



13 et 14 juin 2019

Hôtel Chéribourg  
Magog-Orford, Qc

La science citoyenne dans les grands défis  
environnementaux d'aujourd'hui et de demain

**23<sup>e</sup> colloque du Chapitre Saint-Laurent**

**en collaboration avec  
le Réseau EcotoQ**

# Le Chapitre Saint-Laurent

Le Chapitre Saint-Laurent est une organisation québécoise affiliée à deux regroupements internationaux : la Société pour l'analyse de risque (SRA) et la Société de toxicologie et de chimie de l'environnement (SETAC). Il rassemble des spécialistes et des intervenants des domaines de la chimie et de la toxicologie environnementales, de l'écotoxicologie, de la santé environnementale, du génie de l'environnement, de l'évaluation et de la gestion des risques.

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux !



@ChapitreSL  
#CSL2018



chapitresaintlaurent



Chapitre Saint-Laurent

Le Chapitre Saint-Laurent a été fondé le 18 novembre 1996. Ses objectifs sont de servir de tribune d'échanges et de concertations à ses membres, d'identifier les besoins de développement, de favoriser la recherche scientifique et de promouvoir la formation et l'enseignement dans ses domaines d'intérêt tout en favorisant l'interaction entre les spécialistes des différents milieux universitaires, industriels, gouvernementaux et services-conseils.

## Conseil d'administration 2018-2019

Présidente :	Gaëlle Triffault-Bouchet (MELCC)
Présidente <i>ex-officio</i> :	Kim Racine (INRS-ETE)
Vice-président :	Michel Lavoie (U. Laval)
Trésorier :	Pedro A. Segura (U Sherbrooke)
Secrétaire :	Isabelle Proulx (GHD)
Administrateurs :	Maikel Rosabal (UQAM) Sarah Wallace (INRS-ETE) Louise-Émmanuelle Paris (OBV Yamaska)



## Comité organisateur du colloque 2019

### Coordination

Gaëlle Triffault-Bouchet, MELCC

### Programme scientifique

Pedro Segura, U. de Sherbrooke  
Gaëlle Triffault-Bouchet, MELCC  
Patrice Couture, INRS-ETE, EcotoQ  
Sarah Wallace, INRS-ETE  
Mariem Fadhlou, INRS-ETE  
Pierre-Yves Cardon, U. de M.  
Pierre Yves Robidoux

### Communication

Gaëlle Triffault-Bouchet, MELCC  
Anne Carabin, INRS-ETE, EcotoQ

### Trésorerie/Inscription

Maikel Rosabal, UQAM  
Pedro Segura, U. de Sherbrooke  
Gaëlle Triffault-Bouchet, MELCC

### Concours étudiant

Lise Parent, TeluQ

### Logistique

Pedro Segura, U. de Sherbrooke

# Mot de la présidente du Colloque



Au nom du comité organisateur du 23<sup>e</sup> colloque du Chapitre Saint-Laurent, et en mon nom personnel, j'ai le plaisir de vous souhaiter la bienvenue à l'édition 2019 de cette rencontre annuelle.

Le Colloque du Chapitre Saint-Laurent est devenu avec les années une tribune reconnue d'échanges et de partage de connaissances scientifiques pour les chercheurs des secteurs publics, parapublics, privés et académiques, les professionnels de recherche, ainsi que les étudiants. Cette année le thème de la rencontre porte sur la *Science citoyenne dans les grands défis environnementaux d'aujourd'hui et de demain*.

En ces temps de grands changements environnementaux, où les thèmes préoccupants sont plus nombreux que les ressources permettant leur étude, la participation active du grand public devient une aide inestimable. La science citoyenne aide à la collecte de données et la production de connaissances scientifiques et donne, donc, ainsi accès à un plus grand nombre d'observations par rapport à la recherche traditionnelle. L'engagement d'un plus grand nombre de gens en science peut améliorer notre compréhension des écosystèmes et nous permettre de trouver des solutions acceptables tant aux niveaux environnemental que culturel et politique. Devant l'ampleur et la complexité des problématiques environnementales actuelles, une telle entraide peut grandement aider la recherche de solutions.

Je remercie chaleureusement les membres du comité organisateur de cette édition et souhaite à tous deux journées stimulantes et créatrices de nouvelles opportunités et collaborations.

Bon colloque!

A handwritten signature in blue ink that reads "Magali Houde". The signature is fluid and cursive.

**Magali Houde**

Environnement et Changement Climatique Canada

# Nos partenaires

Le comité organisateur du 23<sup>e</sup> colloque et le conseil d'administration du Chapitre Saint-Laurent remercient sincèrement leurs partenaires pour leur généreuse contribution.



**Agilent Technologies**



**ThermoFisher**  
S C I E N T I F I C



**Waters**  
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.®



**INRS**  
Université d'avant-garde



# Jeudi 13 juin 2019

<b>8h00 à 17h00</b>	<b>INSCRIPTION et ACCUEIL</b>		
<b>8h00 à 8h30</b>	Mise en place des affiches		
<b>8h30</b>	Ouverture du 23 <sup>e</sup> Colloque, <b>Magali Houde</b> (ECCC)		
<b>8h30 à 8h40</b>	Présentation de la SETAC – <b>Eve Gilroy</b> (ECCC)		
<b>8h40 à 8h50</b>	Mot de bienvenue de la présidente du 23 <sup>e</sup> colloque, <b>Magali Houde</b> (ECCC) (Salle Memphré-Magog)		
<b>8h50 à 9h35</b>	Stratégie Saint-Laurent et les comités ZIP : un réseau communautaire qui soutient la science, <b>Jean-Éric Turcotte</b> (Stratégie Saint-Laurent)		
<b>9h35 à 10h20</b>	Entrepreneuriat et technologie au service des enjeux de l'eau, <b>Dominique Monchamp</b> (AquaHacking)		
<b>10h20 à 10h35</b>	Remise des Prix d'Excellence EcotoQ		
<b>10h35 à 12h00</b>	<b>SESSION D’AFFICHES (Salle du Parc)</b>		
<b>12h00 à 13h30</b>	<b>DÎNER (Salle Chérubourg)</b>		
	<b>Salle Abénaquis</b>	<b>Salle Des Appalaches</b>	<b>Salle Montagnais</b>
	<b>Nouveaux outils d'étude environnementale</b> Michel Lavoie (U. Laval)	<b>Métaux</b> Maikel Rosabal (UQAM)	<b>Contaminants d'intérêt émergent</b> Pedro Segura (U. de Sherbrooke)
<b>13h30 à 13h50</b>	MODÉLISATION À L'ÉCHELLE GÉNOMIQUE DU MÉTABOLISME D'UNE DIATOMÉE POLAIRE ARCTIQUE : MISE EN LUMIÈRE DE LA RÉSILIENCE DU TAUX DE CROISSANCE <u>M. Lavoie</u> , B. Saint-Béat, J. Strauss, A. Allard, S. Hardy, A. Falcioro, M. Babin, J. Lavaud	GÉNÉRATION ET DISPERSION DE POUSSIÈRES DE RÉSIDUS MINIERS : DÉVELOPPEMENT D'OUTILS POUR LA CARACTÉRISATION DE LEUR TAUX D'HUMIDITÉ EN SURFACE ET DES EFFETS DE LEUR EMPORTEMENT SUR LE COUVERT NIVAL <u>E. Dauphinais*</u> , J. Maurais, E. Beaumont, C. Larivière-Loiselle, É. Morin, A. Royer, N.-A. Bouchard, P. Ayotte	PRÉPARATION AUTOMATISÉE D'ÉCHANTILLONS ET ANALYSE EN LIGNE À L'AIDE DU SYSTÈME PAL3 RTC (ROBOTIC TOOL CHANGE) <u>S. Auger</u> , S. Imrazene, J. Lacoursière, P. Picard, S. Letarte
<b>13h50 à 14h10</b>	LES COMPOSÉS SOUFRES EXTRACELLULAIRES PRODUITS PAR DES ALGUES D'EAU DOUCE <u>C. Gueguen</u> , V. Mangal	RÉSISTANCE AU CADMIUM SELON SA DISTRIBUTION SUBCELLULAIRE DANS DES CELLULES INTESTINALES <u>D. Gariépy*</u> , C. Jumarie, M. Rosabal, A. Alonso	LC-MS/MS ANALYSIS OF POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES IN ENVIRONMENTAL WATER SAMPLES <u>D. Stevens</u> , K. Organtini, K. Rosnack, G. Cleland, A. Birsan
<b>14h10 à 14h30</b>	PROTEOMIC INVESTIGATION OF MYTILIDAE MUSSELS BY 2D-LC-HRMS/MS AIMED AT CHARACTERIZING BYSSUS-RELATED PROTEINS <u>M. Sansoucy</u> , R. Tremblay, I. Marcotte, L. Sleno	CARACTÉRISATION DE L'ACTIVATION DE ERK ET DE L'AUTOPHAGIE PAR LE CADMIUM DANS LES CELLULES INTESTINALES EN FONCTION DE L'ÉTAT DE DIFFÉRENCIATION ENTÉROCYTAIRE <u>M. Mireault*</u> , C. Jumarie	DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ANALYSE D'ALCOOLS POLYÉTHOXYLÉS DANS L'ENVIRONNEMENT PAR LC-QTOF <u>C. Deblois</u> , B. Sarrasin
<b>14h30 à 14h50</b>	RADIOMARQUAGE DE NANOTUBES DE CARBONES POUR LES ÉTUDES DE LEUR IMPACT SUR LES ORGANISMES AQUATIQUES <u>Y. D. Soubaneh</u> , É. Pelletier, I. Desbiens, C. Rouleau	L'IMAGERIE THERMIQUE : UNE MÉTHODE INNOVATRICE POUR MESURER LES CINÉTIQUES D'ASSÈCHEMENT DANS LES MILIEUX POREUX <u>J. Maurais*</u> , E. Beaumont, J. Bourret, E. Dauphinais, N.-A. Bouchard, P. Ayotte	PLUSIEURS COMPOSÉS RÉVÉLÉS PAR DÉPISTAGE NON-CIBLÉ DANS LA RIVIÈRE MAGOG, INCLUANT LA FAMILLE DES OCTOXYNOLS NON TROUVÉE AUPARAVANT <u>E. Eysseric*</u> , C. Gagnon, P. Segura
<b>14h50 à 15h10</b>	DEVELOPMENT OF A NON-INVASIVE METHOD TO DETERMINE CONTAMINANT BODY BURDEN IN POLAR BEARS <u>M. Dominique*</u> , R. Letcher, M. Branigan, P. Van Coeverden De Groot, S. Loughheed, A. Rutter, V. Langlois	LA PHOTOXYDATION DE L'ARSENIC DANS LES EAUX DOUCES DE L'ARCTIQUE CANADIEN <u>M. Amyot</u> , D. Simon, J. Chételat, M. Palmer, P. Ariya, I. Laurion	ANALYSE DE CONTAMINANTS ÉMERGENTS (PERFLUORÉS, PESTICIDES ET PHARMACEUTIQUES) DANS L'EAU POTABLE DE DIVERSES RÉGIONS AU QUÉBEC <u>G. Munoz</u> , S. Vo Duy, S. Sauvé
<b>15h10 à 15h30</b>	<b>PAUSE SANTÉ ET SESSION D’AFFICHES</b>		

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

## Jeudi 13 juin 2018

	Salle Abénaquis	Salle Des Appalaches	Salle Montagnais
	Qualité de l'eau Philippe Cantin (MELCC)	Métaux Maikel Rosabal (UQAM)	Contaminants d'intérêt émergent Pedro Segura (U. de Sherbrooke)
<b>15h30 à 15h50</b>	THE NSERC CANADIAN LAKE PULSE NETWORK: A NATIONAL ASSESSMENT OF LAKE HEALTH PROVIDING SCIENCE FOR WATER MANAGEMENT IN A CHANGING CLIMATE <u>Y. Huot</u>	BIOAMPLIFICATION DE MERCURE DANS LES CHAÎNES TROPHIQUES D'UN TRONÇON DE LA RIVIÈRE ST-Maurice SOUMIS À DE MULTIPLES PERTURBATIONS <u>D. Ponton</u> , M. Leclerc, R. Lavoie, F. Bilodeau, D. Planas, M. Amyot	ANALYSE DES RETARDATEURS DE FLAMME ORGANOPHOSPHORÉS DANS L'URINE <u>E. Gaudreau</u> , G. Provencher, N. Fleury
<b>15h50 à 16h10</b>	ATLAS DES PRESSIONS SUR LE MILIEU AQUATIQUE - SOUTENIR LA PRISE DE DÉCISION PAR LA DIFFUSION DE DONNÉES D'INTÉRÊT PUBLIC <u>S. Pineault</u>	ACQUISITION DE TOLÉRANCE AU NICKEL D'UN BIOFILM NATUREL EXPOSÉ EN MICROCOSMES <u>V. Laderrière*</u> , S. Le Faucheur, S. Morin, C. Fortin	SOURCES D'EXPOSITION ATMOSPHERIQUE AUX RETARDATEURS DE FLAMME CHEZ LE GOÉLAND À BEC CERCLÉ DANS UN SITE DE GESTION DES DÉCHETS PROCHE DE LA RÉGION DE MONTRÉAL <u>A. Keric*</u> , J. Okeme, L. Jantunen, J.-F. Giroux, M. Diamond, J. Verreault
<b>16h10 à 16h30</b>	ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES SOURCES D'EAU POTABLE AU QUÉBEC ET SES RETOMBÉES ATTENDUES <u>P. Cantin</u>	EFFETS D'UNE CONTAMINATION AU NICKEL SUR LA COMPOSITION LIPIDIQUE D'UN BIOFILM ET SES RÉPERCUSSIONS SUR UN CONSOMMATEUR PRIMAIRE : PRÉSENTATION DE PROJET ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES <u>M. Bonnet*</u> , M. Fadhlouï, S. Morin, P. Gonzalez, C. Fortin, I. Lavoie	NIVEAUX ÉLEVÉS DE POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS CHEZ LES BÉLUGAS DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT : RELATIONS AVEC LEUR PROFIL EN LIPIDES ET LEUR CONDITION PHYSIQUE <u>A. Bernier-Graveline*</u> , S. Lair, R. Michaud, V. Lesage, M. Rosabal, J. Verreault
<b>16h30 à 16h50</b>	AUGMENTEZ VOTRE PRODUCTIVITÉ : ANALYSE ET QUANTIFICATION CIBLÉE DE PESTICIDES PAR LCMS ET GCM <u>G. Bridon</u> , R. Garnica, M. Miladi, D-H. D. Yang	BIOACCUMULATION ET OPTIMISATION DU FRACTIONNEMENT SUBCELLULAIRE D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (ETMS) CHEZ DEUX ESPÈCES DE POISSONS ( <i>COREGONUS CLUPEIFORMIS</i> ET <i>ESOX LUCIUS</i> ) RÉCOLTÉS DANS LA RÉGION DE YELLOWKNIFE. <u>A. Rolland*</u> , J. Labrie, M. Palmer, J. Chételat, M. Amyot, M. Rosabal	ÉTUDE <i>IN VITRO</i> DE MÉTABOLISME DES PRINCIPES ACTIFS D'ÉCRANS SOLAIRES PAR LC-HRMS/MS <u>A. Guesmi*</u> , L. Ohlund, L. Sleno
<b>16h50 à 17h10</b>			IDENTIFICATION DES PRODUITS DE TRANSFORMATION DE CONTAMINANTS ÉMERGENTS ET LEURS VOIES DE DÉGRADATION <u>E. Eysseric*</u> , C. Gagnon, P.A. Segura
<b>17h30 à 19h00</b>	<b>SESSION D'AFFICHES ET COCKTAIL</b>		

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Vendredi 14 juin 2019

<b>8h00 à 12h00</b>	<b>INSCRIPTION</b>		
<b>8h00 à 9h30</b>	<b>ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU CHAPITRE SAINT-LAURENT (Salle Memphré-Magog)</b>		
	<b>Salle Abénaquis</b>	<b>Salle Des Appalaches</b>	<b>Salle Montagnais</b>
	<b>Pesticides</b> Magali Houde (ECC Canada)	<b>Métaux</b> Maikel Rosabal (UQAM)	<b>Contaminants d'intérêt émergent</b> Pedro Segura (U. de Sherbrooke)
<b>9h30 à 9h50</b>	TOXICITÉ CHRONIQUE ET EFFETS TRANSCRIPTIONNELS DE PESTICIDES CHEZ DES PERCHAUTES JUVÉNILES ( <i>PERCA FLAVESCENS</i> ) EXPOSÉES <i>IN VIVO</i> <u>M. Giraud</u> , L. Mercier, A. Gendron, M. Houde	MENACÉES EN MILIEU RURAL, LES ABEILLES DOMESTIQUES ( <i>APIS MELLIFERA</i> ) VIVENT-ELLES MIEUX EN VILLE? <u>C. Mahé</u> *, C. Jumarie, M. Boily	CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LES SUBSTANCES D'INTÉRÊT ÉMERGENT: DES DÉFIS À CONSIDÉRER <u>L. Parent</u> , P. Grigorova, A. Coriolan, Y. Nombre
<b>9h50 à 10h10</b>	LA CLOTHIANIDINE INDUIT UNE DYSBIOSE INTESTINALE CHEZ LES ABEILLES MELLIFÈRES <u>S. El Khoury</u> *, J. Gauthier, C. Bachar, G. Pierre, D. Nicolas	EFFETS DU FER ET DE L'ALUMINIUM SUR L'INTERNALISATION ET LA TOXICITÉ DES ÉLÉMENTS DES TERRES RARES CHEZ UNE ALGUE VERTE <u>I. Aharchaou</u> *, C. Fortin	ÉVALUATION DU DEVENIR ENVIRONNEMENTAL D'UNE NOUVELLE FORMULATION D'EXPLOSIFS PAX-48 <u>M.-A. Fillion</u> *, R. Martel, É. Batailler, K. Houle, S. Thiboutot
<b>10h10 à 10h30</b>	EFFETS DES PESTICIDES AGRICOLES SUR LA PERFORMANCE REPRODUCTIVE DES HIRONDELLES BICOLORES ( <i>TACHYGINETA BICOLOR</i> ). <u>M.-C. Poisson</u> *	EFFET DU THORIUM SUR LES COMMUNAUTÉS DE MICROORGANISMES PÉRIPHÉRIQUES D'EAU DOUCE <u>C. Doose</u> *, S. Morin, J. Vedrenne, C. Fortin	EFFECT OF TRACE ORGANIC CONTAMINANT MIXTURES ON THE CONCENTRATION OF 20-HYDROXYECDYSONE IN <i>DAPHNIA MAGNA</i> <u>H. Alarie</u> *, K. Barry, M. Giraud, M. Houde, P. A. Segura
<b>10h30 à 10h50</b>	IMPACTS DE L'EXPOSITION AUX PESTICIDES AGRICOLES SUR LA PHYSIOLOGIE DES OISILLONS DE L'HIRONDELLE BICOLORE ( <i>TACHYGINETA BICOLOR</i> ) <u>A. Sigouin</u> *, M. Bélisle, F. Pelletier	DÉTERMINATION DES BIOMARQUEURS D'EXPOSITION ET DE TOXICITÉ SUITE À UNE CONTAMINATION AU Pd CHEZ LA LENTILLE D'EAU <i>LEMNA MINOR</i> <u>S. Jmii</u> *, D. Dewez	IN VITRO METABOLISM OF BISPHENOL A AND FIVE ANALOGS IN HUMAN AND RAT LIVER MICROSOMES BY LC-HRMS/MS <u>O. Ousjii</u> *, L. Ohlund, L. Sleno
<b>10h50 à 11h10</b>	<b>PAUSE SANTÉ et SESSION D'AFFICHES</b>		

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

## Vendredi 14 juin 2018

	Salle Abénaquis	Salle Des Appalaches	Salle Montagnais
	Pesticides Monique Boily (UQAM)	Hydrocarbures Patrice Couture (INRS-ETE)	Qualité de l'environnement Louise-Émmanuelle Paris (OBV Yamaska)
<b>11h10 à 11h30</b>	<p>OCCURRENCE ET DISTRIBUTION SPATIALE DU GLYPHOSATE, DE L'ATRAZINE ET DES INSECTICIDES NÉONICOTINOÏDES DANS L'EAU DE SURFACE DU SAINT-LAURENT ET SES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES</p> <p><u>J. M. Montiel León*</u>, G. Munoz, S. Vo Duy, M.-A. Vaudreuil, K. Goeury, F. Guillemette, M. Amyot, S. Sauvé</p>	<p>ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ DE DÉPURATION CHEZ LE HOMARD AMÉRICAIN (<i>HOMARUS AMERICANUS</i>) APRÈS UNE CONTAMINATION AUX HYDROCARBURES PÉTROLIERS</p> <p><u>C. Berthod*</u>, M.-H. Bénard-Déraspe, J.-F. Laplante, N. Lemaire, N. Toupoint, R. Saint-Louis</p>	<p>UN SIMPLE MODÈLE-À-BOÎTES DES FLUX DE NUTRIMENTS ET DE LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE DANS L'ESTUAIRE MARITIME DU SAINT-LAURENT</p> <p><u>M. Jutras*</u>, A. Mucci, B. Sundby, S. Katsev, Y. Gratton</p>
<b>11h30 à 11h50</b>	<p>PERTURBATION DU MÉTABOLISME DE L'ACIDE RÉTINOÏQUE PAR DES PESTICIDES CHEZ LE POISSON</p> <p><u>C. Hanna*</u>, C. Jumarie, M. Boily</p>	<p>ÉVALUATION DE LA TOXICITÉ DES BITUMES DILUÉS SUR DEUX SALMONIDÉS CANADIENS LORS DE LEUR DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE</p> <p><u>R. Berube*</u>, C. Gauthier, T. Bourdin, M. Lefebvre-Raine, F. Dupont, K. Côté, N. Gruyer, G. Triffault-Bouchet, V.S. Langlois, P. Couture</p>	<p>VALORISATION DE BIOCATALYSEURS ENZYMATIQUES POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES MUNICIPALES</p> <p><u>K. Alokpa*</u>, L. Lahens, H. Cabana</p>
<b>11h50 à 12h10</b>	<p>DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE D'ANALYSE QUANTITATIVE DES POLYOXYETHYLENES AMINES (POEAs) PRESENTS DANS LES FORMULATIONS DE GLYPHOSATE</p> <p>L. Kuitche, K. Barry, C. Deblois, <u>P. A. Segura</u></p>	<p>ÉTUDE DE TOXICITÉ DE SÉDIMENTS CONTAMINÉS DE LA RÉGION DE CONTRECOEUR CHEZ TROIS ESPÈCES DE MOLLUSQUES</p> <p><u>È. Gilroy</u>, S. Blais, M. Villella, K. Robichaud, P. Gillis</p>	<p>PORTRAIT DES SUIVIS ET ÉVALUATION DE RISQUES DES REJETS D'EAUX USÉES DES LIEUX D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUES (LET)</p> <p><u>I. Guay</u>, J. Bérubé</p>
<b>12h10 à 12h30</b>	<p>ÉTUDE D'UN BASSIN DE RÉTENTION EN MILIEU AGRICOLE POUR CAPTER LES DIFFÉRENTS POLLUANTS DES EAUX DE SURFACE</p> <p><u>M. Marimoutou*</u>, N. Gruyer, I. Laurion, R. Maranger</p>	<p>ASSESSING THE EFFECTS OF POLYCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS (PAC) <i>IN OVO</i> EXPOSURE IN DOUBLE-CRESTED CORMORANTS</p> <p><u>S. Wallace*</u>, S. De Solla, V. Langlois</p>	
<b>12h30 à 13h30</b>	<b>DÎNER (Salle du Parc)</b>		

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Vendredi 15 juin 2018

## Plénière de fermeture

---

### La science citoyenne dans les grands défis environnementaux d'aujourd'hui et de demain

**Table ronde**, animée par Jean-Éric Turcotte, Stratégie Saint-Laurent

**Participants :**

- 13h30 à 15h30**
- Nathalie Piedboeuf, Groupe d'éducation et d'écovigilance de l'eau (G3E);
  - Dana Simon, Université de Montréal, Adopte un lac – Campagne citoyenne participative à l'étude des algues bleu-vert;
  - Maxime Lévesque, Observatoire global du Saint-Laurent, De la collecte à la diffusion de données : l'exemple de ecapelan.ca;
  - Stéphanie Martel, COGESAF, Des exemples de science citoyenne au sein d'un OBV.

---

**15h30 à 15h40** Remise des prix pour les présentations par affiches et les conférences des étudiants

---

**15h45** Clôture du 23<sup>e</sup> Colloque

---

# Conférences d'ouverture

**Jean-Éric Turcotte** : Directeur général, Stratégie Saint-Laurent / Directeur exécutif  
Fond d'action Saint-Laurent



Jean-Éric est formé en communication (Arts et technologies des médias), en géographie physique (Université Laval – Centre d'Études nordiques) et en environnement.

Jean-Éric est directeur général de Stratégies Saint-Laurent depuis juin 2011. Il avait œuvré comme coordonnateur de projet pour SSL entre 2008 et 2011. Depuis, août 2018, il occupe aussi la fonction de directeur exécutif du Fonds d'action Saint-Laurent, une Fondation qui soutien des initiatives de conservation, restauration et mise en valeur du Saint-Laurent. Il a également occupé le poste de directeur général chez Nature Québec entre 2005 et 2008 et d'autres postes à responsabilité au sein de divers ONG depuis 1998. Il a également enseigné la géographie au niveau collégial durant près de 10 ans.

## **Stratégie Saint-Laurent et les comités ZIP : un réseau communautaire qui soutient la science**

Stratégies Saint-Laurent (SSL) et les Comités ZIP du Québec constituent le plus important réseau d'organismes dont le mandat est d'agir spécifiquement à la restauration, la conservation et la mise en valeur du Saint-Laurent. Ce réseau agit depuis plus de 25 ans en étroite collaboration avec les ministères associés au Plan d'action Saint-Laurent (PASL), soit avec 18 ministères et agences gouvernementales différents. Depuis toutes ces années, ce réseau s'est vu confier plusieurs mandats en matière d'acquisition de connaissances, de suivi écologique ou encore de formation d'usagers et de premiers répondants susceptibles d'appliquer des protocoles d'acquisition de données. Aussi, notamment via SSL, le réseau s'implique dans plusieurs initiatives de soutien à la recherche universitaire, une recherche qui, depuis quelques années, tend à se tourner vers les communautés riveraines. Lors de sa présentation, le DG de SSL fera un bref retour historique sur le contexte historique de cette contribution en soutenant sa conférence par des exemples concrets de sciences citoyennes à la sauce ZIP.

# Conférences d'ouverture

**Dominique Monchamp** : Conseillère principale, Aquahacking



Recrutée en 1999 par Philippe et Nan-b de Gaspé Beaubien, Dominique agit depuis, à titre de gestionnaire personnelle de la famille. De 2009 à 2017, elle a aussi occupé le poste de directrice générale de la Fondation de Gaspé Beaubien. Depuis 2017, elle agit à titre de conseillère senior pour la Famille, pour la Fondation familiale ainsi que pour l'organisation Aqua Forum qui chapeaute l'initiative AquaHacking.

Détentrice d'un baccalauréat en administration des affaires de l'UQAM, elle a été, de 1984 à 1998, directrice de programmes dans différents secteurs communautaires dont le YWCA de Montréal et l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Elle a en plus été Consultante en gestion récréotouristique pour le compte de GESCONA. L'atout principal de Dominique est sa capacité à reconnaître les valeurs et l'importance de chacun de ses employés et collaborateurs et faire en sorte que tous réalisent leur plein potentiel. Elle excelle à convertir des idées en réalisations concrètes et durables.

## Entrepreneuriat et technologie au service des enjeux de l'eau

### Genèse du projet AquaHacking

En 2012, Nan-b et Philippe de Gaspé Beaubien encouragent leurs petits-enfants à trouver leur voix de philanthropes en leur demandant quels enjeux socio-environnementaux les préoccupent le plus. Pour la 4e génération de cette famille, l'eau se révèle être un enjeu majeur. Après avoir lu sur l'état des bassins d'eau douce en Amérique du Nord et approché les acteurs-clés du secteur, les grands-parents de Gaspé Beaubien réalisent que leurs descendants ont bien raison. Faisant confiance à la passion et à la créativité de la jeunesse et étant convaincus du potentiel de l'entrepreneuriat pour susciter un impact durable dans la société, ils créent AquaHacking par l'entremise de la Fondation de Gaspé Beaubien. Le Défi AquaHacking, compétition technologique, devient alors une importante source de solutions pour les enjeux de l'eau les plus criants.

### NOTRE FAÇON DE FAIRE

AquaHacking mobilise la génération montante et la communauté technologique pour la création de solutions novatrices qui feront avancer le mouvement pour une eau de qualité en Amérique du Nord. Nous prenons divers moyens pour y arriver :

- favoriser l'émergence de technologies propres et l'entrepreneuriat dans le secteur de l'eau;
- mettre à profit les écosystèmes locaux pour garantir des retombées locales durables;
- rendre accessible le programme de base d'AquaHacking grâce à un modèle de reproduction libre.

Chaque année, et ce, pendant plusieurs mois, nous approchons et recrutons des équipes multidisciplinaires de hackers, d'ingénieurs et d'experts de l'eau de diverses universités pour qu'ils travaillent ensemble à la conception de solutions écologiques techniques, mobiles et Web aux problèmes liés à l'eau touchant le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Des intervenants clés nous aident à définir les enjeux auxquels devront s'attaquer les participants pour que leurs solutions soient pratiques et directement applicables aux acteurs qui les mettront en œuvre là où elles seront les plus avantageuses. Ces enjeux doivent aussi être communs à d'autres bassins hydrographiques pour un maximum d'effets et un meilleur potentiel d'adhésion par le marché.

→ **Résultats attendus** : des innovations fonctionnelles et commercialisables qui auront des répercussions réalistes et mesurables dans la résolution des problèmes liés à l'eau.

# Plénière de clôture

**Nathalie Piedboeuf**, M. Sc Biologie, Directrice générale, Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)



Détentrice d'un baccalauréat en aménagement de la faune de l'Université McGill et d'une maîtrise en biologie de l'Université Laval, Nathalie oeuvre depuis 1990 dans les domaines de l'écologie, de la conservation et de l'éducation relative à l'environnement (ERE). Directrice générale du G3E depuis 1998, elle s'implique au développement et à la gestion des programmes en ERE et en surveillance écologique de l'eau. Elle a participé activement au développement et à la mise en place du programme « J'adopte un cours d'eau », de son réseau de coordonnateurs et de son extension nationale. La persévérance dont elle fait preuve a amené le G3E d'un organisme local à celui d'un groupe reconnu à l'échelle du Québec et du Canada.

## Le Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

Depuis 1989, le Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E) favorise la participation active des citoyens vis-à-vis la protection des écosystèmes aquatiques et leur mise en valeur. Pour ce faire, il développe des programmes de science citoyenne tels que j'adopte un cours d'eau et Survol Benthos ainsi que des outils éducatifs et scientifiques relatifs à la surveillance écologique de l'eau. En 2019, le G3E, c'est un réseau de 55 organismes partenaires, 11 000 jeunes sensibilisés à la protection de l'eau et 55 cours d'eau étudiés, à travers le Québec, le Nouveau-Brunswick, l'Île-du-Prince-Édouard et le Manitoba. L'organisme invite ainsi les collectivités qui ont à cœur leur cours d'eau à garder un œil sur la santé de cette précieuse ressource.

**Dana Simon, Ph. D, Département de chimie, Université de Montréal**



Dana Simon est titulaire d'un doctorat en sciences environnementales (Université de Genève, Suisse), une maîtrise en biologie moléculaire (Université Concordia) et d'une formation postdoctorale obtenue à l'Université de Montréal. Elle possède plus de sept ans d'expérience en recherche appliquée et plus de cinq ans d'expérience en gestion de programme. À titre de coordonnatrice du programme CRSNG axée sur le développement durable de l'industrie minière, Dana avait été appelée à collaborer sur plusieurs comités stratégiques et participé à l'organisation de nombreux ateliers, cours et conférences. À titre de gestionnaire de projet ATRAPP, elle a développé une expertise dans la recherche sur l'eau ainsi qu'en gestion de projet.

### **Adopte un lac – Campagne citoyenne participative à l'étude des algues bleu-vert**

La prolifération des cyanobactéries, communément appelées « algues bleu-vert », est en augmentation dans les milieux aquatiques au Québec et ailleurs dans le monde. Dans certains cas, les cyanobactéries peuvent produire des cyanotoxines qui sont très dangereuses pour la santé, leur présence devenant alors un problème de santé publique. Les floraisons des cyanobactéries ont également des impacts négatifs sur les activités récréotouristiques et socioéconomiques. Ce phénomène semble être exacerbé entre autres par l'apport en nutriments dans les eaux et les changements climatiques. Depuis l'automne 2016, le projet ATRAPP, englobant des chercheurs de plusieurs universités au Québec, a pour mission de comprendre les phénomènes de floraison algale et de proposer de solutions de dépistage et prédiction de la toxicité. Dans le cadre de ce projet, la campagne citoyenne Adopte un Lac a été mise sur pied. La participation des citoyens à cette campagne a permis l'échantillonnage de 16 lacs à travers la province de Québec, et ainsi le dépistage de plusieurs lacs présentant des taux des cyanotoxines allant jusqu'à 1,2 µg/l. La présentation portera sur le fonctionnement de l'échantillonnage, l'analyse de cyanotoxines (microcystines, anatoxine, anabaenopeptin A et B) l'analyse génomique 16S et l'analyse physico-chimique (azote, phosphore, nitrite/nitrate, NH<sub>3</sub>-N). Cette approche permet aux citoyens et aux chercheurs de participer au développement des connaissances et à la recherche de solutions relatives aux cyanobactéries.



## **De la collecte à la diffusion de données : l'exemple de ecapelan.ca**

Le capelan est une espèce clé de l'écosystème du Saint-Laurent, car il en est la principale espèce fourragère. Beaucoup de questions primordiales demeurent sans réponse en ce qui concerne l'évaluation de son abondance, la répartition des différentes populations, la localisation et la qualité des frayères riveraines et démersales. En 2002, le Réseau des observateurs du capelan a été mis en place en dans le but de répondre à ces questions.

En 2017, le WWF et l'OGSL en partenariat avec le ROC, ont développé une nouvelle interface, moderne et conviviale. La nouvelle application web, eCapelan.ca, permet d'enregistrer les photos géolocalisées des observations, ainsi que les commentaires des observateurs. Simple d'accès, elle favorise une participation rapide et efficace des citoyens. Les observations aident à répondre à des questions comme :

- Combien y a-t-il de sites de fraie ?
- Lesquels sont utilisés chaque année ou seulement occasionnellement ?
- Y a-t-il des changements dans les habitudes de fraie du capelan ?
- Qu'est-ce qui influence l'utilisation d'une plage plutôt qu'une autre ?

Ces connaissances permettent également d'éviter que ces habitats soient perturbés par des activités humaines pendant la période critique de reproduction du poisson. L'application fonctionne en parallèle avec un outil de validation accessible à des experts régionaux, afin de s'assurer que l'observation est bel et bien du capelan. Enfin, les données d'observations sont intégrées à différents outils de visualisation de données de l'OGSL, dont l'application Biodiversité, qui rassemble plus d'un million de relevé d'espèces, dressant un portrait détaillé de l'écosystème du Saint-Laurent.

**Stéphanie Martel**, M. Env., Directrice générale, Conseil de gouvernance de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-François



Stéphanie Martel détient un baccalauréat en politique appliquée et une maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke. Elle est à l'emploi du Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) depuis l'automne 2002. Elle a contribué à la mise sur pied du COGESAF et y occupe présentement le poste de directrice générale. Ses fonctions l'amènent à travailler en concertation avec les acteurs locaux (des secteurs gouvernemental, économique ou communautaire) ainsi qu'au développement de partenariats, tant au niveau local qu'international. Elle participe à plusieurs projets sur le territoire du bassin versant et siège à différents comités de suivi et de travail en lien avec la gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Elle enseigne au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable de l'Université de Sherbrooke depuis 2009.

## **Des exemples de science citoyenne au sein d'un OBV**

Le Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) travaille depuis de nombreuses années avec les partenaires du milieu à améliorer la qualité de l'eau du bassin versant. Au fil des ans, plusieurs projets de mobilisation des communautés ont été mis en place, notamment avec les projets Sentinelles de lacs, Opération PAJE Estrie ou encore le PDE dont vous êtes le héros ! Voici donc un survol de ces différentes initiatives.

## Liste des affiches présentées lors du colloque

AF-1	<u>F. Bossanyi</u>	Développement d'une méthode de dosage du chrome (VI) sur des particules d'air ambiant
AF-2	<u>C. Guérette*</u> , S. Auger, P. Picard, H. Cabana, P. A. Segura	Ultra-fast screening of glyphosate, glufosinate and AMPA in surface water by LDTD-QqQMS
AF-3	<u>F.-X. Teyssseire*</u> , P. A. Segura	Développement d'une méthode d'échange hydrogène deutérium pour l'identification structurale de composés organiques polaires
AF-4	<u>M. Duchesneau</u> , C. Deblois	Développement méthodologique automatisé pour l'analyse de produits de soins personnels et résidus de médicaments dans les eaux
AF-5	<u>M. Lépine*</u> , L. Sleno, J. Lesage, S. Gagné	Determining isocyanate exposure in human urine by LC-MRM
AF-6	<u>L. Lahens*</u> , K. Barry, A. Dion-Fortier, H. Cabana, P. A. Segura	Study of the occurrence of trace organic contaminants in Eastern Canadian lakes
AF-7	<u>M. Douville</u>	Indicateur de la qualité de l'eau des cours d'eau canadiens
AF-8	<u>L. Paris</u> , Zoe Ipiña	L'outil RÉKEAU offre aux entreprises des mesures personnalisées pour économiser l'eau
AF-9	<u>P. Turcotte</u> , C. Gagnon, S. A. Smyth	Suivi des complexes de Gadolinium utilisés en imagerie médicale et des lanthanides dans les rejets urbains
AF-10	<u>F. Gagné</u>	Detection of nanoplastics in biological samples by fluorescence spectroscopy.
AF-11	<u>É. Lacaze</u> , A. Gendron, R. Gouge, G. Triffault-Bouchet, N. Dassylva, S. Roberge	Microplastiques dans le fleuve Saint-Laurent : développement méthodologique pour l'extraction et l'observation dans le biote
AF-12	<u>V. Boucher*</u> , P. Lemoine, J.-F. Vermette, P.A. Segura	Elimination of pharmaceuticals in hospital wastewaters by wet-ait oxidation
AF-13	<u>C. Hull*</u> , C. La Haye-Côté, C. Garceau, M. Legault	Évaluation du potentiel de la moule Quagga ( <i>Dreissena bugensis</i> ) comme espèce sentinelle pour l'exposition aqueuse au cadmium ou zinc
AF-14	<u>N. Indiketi*</u> , G. Triffault-Bouchet, N. Gruyer, L. Levert, P. Couture	Effets du bitume dilué sur l'amphipode, <i>Hyalella azteca</i>
AF-15	M. A. Defo, L. Mercier, J. Miller, A. Fontaine, G. Tétrault, P. Couture, J. Verreault, <u>M. Houde</u>	La plasticité phénotypique et réponses adaptatives chez la perchaude ( <i>Perca flavescens</i> ) expérimentalement exposées dans le Fleuve Saint-Laurent
AF-16	<u>F. Bahloul*</u> , I. Aharchaou, C. Fortin	Évaluation de la bio-toxicité de trois terres rares (néodyme, thulium et yttrium) chez l'algue verte <i>Chlorella fusca</i>
AF-17	<u>D. Izquierdo</u> , J. Du, J. Lavaud, B. Beisner, P. Juneau	Les diatomées marines de l'Arctique et des régions tempérées ont-elles des sensibilités différentes aux pesticides retrouvés en Arctique : Implications pour l'utilisation de bioessais ?
AF-18	<u>J. Labrie*</u> , É. Martel-Brosseau, A. Rolland, M. Palmer, J. Chételat, M. Amyot, M. Rosabal	Répartition subcellulaire des éléments traces métalliques chez les amphipodes provenant de la région de Yellowknife (Canada)
AF-19	<u>K. Desjardins*</u> , D. E. Ponton, M. Rosabal, M. Amyot	Bioaccumulation et distribution intracellulaire du mercure chez le grand brochet ( <i>Esox lucius</i> ) dans un tronçon de la rivière Saint-Maurice

# Résumés des présentations orales

I. Aharchaou<sup>1</sup>, C. Fortin<sup>1</sup>

## EFFETS DU FER ET DE L'ALUMINIUM SUR L'INTERNALISATION ET LA TOXICITÉ DES ÉLÉMENTS DES TERRES RARES CHEZ UNE ALGUE VERTE

L'utilisation des éléments des terres rares (ETR) dans diverses industries ne cesse d'augmenter, et l'intérêt pour leur extraction au Canada se développe. Bien que l'on s'attende à des apports anthropiques d'ETR vers les milieux aquatiques dans l'avenir, on ne dispose que de peu de données sur leur biogéochimie afin de prédire leur biodisponibilité et d'évaluer leurs risques et dangers pour l'environnement. En raison de leur nature chimique, les ETR peuvent potentiellement concurrencer d'autres métaux trivalents omniprésents (p. ex. Fe(III) et Al(III)) pour les sites membranaires de transport cellulaire. Cette étude vise à examiner l'effet du Fe(III) et de l'Al(III) sur l'internalisation et la toxicité des ETR. Le Gadolinium a été choisi comme ETR modèle et des expériences ont été menées avec l'algue verte unicellulaire *Chlamydomonas reinhardtii* dans des conditions d'exposition réalistes (pH 5). Les processus d'internalisation à court terme du Gd ont été caractérisés pour confirmer la linéarité dans le temps. Les flux d'internalisation ont ensuite été étudiés en fonction de la concentration pour déterminer la constante de demi-saturation et le flux d'internalisation maximal. Enfin, l'impact du Fe ( $[Fe^{3+}] = 10^{-18}$  à  $10^{-16}$  M) sur l'internalisation du Gd a été testé en utilisant des concentrations fixes de Gd et s'est avéré avoir un effet significatif. Des expériences similaires visant à étudier l'effet de l'Al ( $[Al^{3+}] = 10^{-7}$  à  $10^{-5}$  M) sur l'internalisation du Gd sont en cours de réalisation et leurs résultats seront aussi présentés. Enfin, des expériences de toxicité à long terme seront par la suite réalisées.

<sup>1</sup> Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec

H. Alarie<sup>1</sup>, K. Barry<sup>1</sup>, M. Giraud<sup>2</sup>, M. Houde<sup>2</sup>, P.A. Segura<sup>1</sup>

## EFFECT OF TRACE ORGANIC CONTAMINANT MIXTURES ON THE CONCENTRATION OF 20-HYDROXYECDYSONE IN *DAPHNIA MAGNA*

Ecotoxicological bioassays used to assess effects based on the measurements of endpoints such as mortality or reproduction may not be affected by environmentally relevant concentrations of trace organic contaminants such as pesticides and pharmaceuticals. Thus, sensitive evaluation tools are necessary to assess biological changes in aquatic organisms chronically exposed to low concentrations of contaminants. The present study aimed to use the quantification of the 20-hydroxyecdysone (20E), an essential metabolite involved in the molting and reproduction of crustaceans, to evaluate effects of a suite of trace organic contaminants of interest on the water flea *Daphnia magna*. While survival and reproduction endpoints did not show any significant difference ( $p > 0.05$ ) after 21 days of exposure to two lipid-lowering compounds (*i.e.*, combined clofibrac acid and gemfibrozil), concentrations of 20E were affected. Chronic exposure (21 days) to the lipid-lowering compounds at a concentration of  $1000 \text{ ng L}^{-1}$  each, caused a significant ( $p = 0.015$ ) decrease in 20E concentration compared to unexposed individuals. Exposure of *D. magna* to a mixture of 19 contaminants at a concentration of  $1000 \text{ ng L}^{-1}$  or  $100 \text{ ng L}^{-1}$  did not show any effect on 20E concentrations ( $p > 0.05$ ). These results suggest that measurement of changes in the concentration of 20E could be used as a new sensitive endpoint to detect sublethal effects of some trace organic contaminants in *D. magna*. Future experiments will include individual exposures of the compounds, measures of additional ecdysteroids as well as the expression of the genes regulating their metabolism.

<sup>1</sup> Université de Sherbrooke, Sherbrooke

<sup>2</sup> Environnement et Changements Climatiques Canada, Montréal

# Résumés des présentations orales

K. Alokpa<sup>1</sup>, L. Lahens<sup>1</sup>, H. Cabana<sup>1</sup>

## VALORISATION DE BIOCATALYSEURS ENZYMATIQUES POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES MUNICIPALES

Au cours des dernières décennies, la production, l'utilisation et les rejets de composés organiques destinés à l'amélioration de la vie ont soulevé des préoccupations grandissantes quant à leurs effets néfastes potentiels sur les organismes aquatiques et les humains. Le rejet des effluents des stations de traitement des eaux usées (STEU) dans l'environnement et l'utilisation des biosolides pour l'amélioration des sols, constituent les principales voies de contamination de l'eau et des sols. Couramment, des techniques biologiques, physiques et chimiques sont appliquées pour l'enlèvement des contaminants organiques en trace (COT), typiquement détectés en concentrations de ng/l et µg/l dans le cycle de l'eau. Cependant, les traitements biologiques tels que la boue activée, utilisée dans plusieurs STEU, n'éliminent que partiellement les COT. Plusieurs études récentes se sont focalisées sur l'utilisation des enzymes pour la décontamination. Les laccases, une famille d'enzymes oxydatives, ont retenu beaucoup d'attention, en raison de leur vaste potentiel pour l'enlèvement des COT dans les eaux usées. D'autre part, les hydrolases, une autre famille d'enzymes ubiquitaires dans la nature, ont démontré des capacités intéressantes de candidats potentiels pour le traitement des eaux usées. Dans notre étude, nous avons investigué le potentiel de la laccase, et d'un mélange d'amylase, de lipase, de cellulase et de protéase, pour l'enlèvement des COT dans un effluent synthétique de 35 composés à 10 µg/l chacun. Des préparations d'enzymes libres et d'une combinaison d'agrégats d'enzymes réticulés des cinq enzymes ont été utilisées. L'impact du pH, de la température et du temps de contact a été également déterminé.

1 Université de Sherbrooke, Sherbrooke

M. Amyot<sup>1</sup>, D. Simon<sup>2</sup>, J. Chételat<sup>3</sup>, M. Palmer<sup>4</sup>, P. Ariya<sup>5</sup>, I. Laurion<sup>6</sup>

## LA PHOTOOXYDATION DE L'ARSENIC DANS LES EAUX DOUCES DE L'ARCTIQUE CANADIEN

L'arsenic est un métalloïde toxique dont les rejets dans l'environnement sont souvent associés à l'industrie minière. Au Canada, plusieurs de ces sources se retrouvent au sein d'écosystèmes nordiques en changement. L'arsenic est présent dans nos lacs sous la forme réduite (arsenite) ou la forme oxydée (arsenate). L'arsenite est plus toxique et mobile que l'arsenate. Aucune étude n'a encore évalué si les processus photochimiques peuvent altérer la spéciation de l'arsenic dans le Nord. Nous avons récolté des eaux naturelles de mares de fonte et de lacs du Nunavik et des Territoires du Nord-Ouest, donc certains affectés par l'activité minière. Des expériences en simulateur solaire ont démontré que la photooxydation de l'arsenic est possible dans le Nord et qu'elle est rapide. Elle est influencée par la matière organique et contrôlée par les radiations ultra-violettes. Des radicaux de courte durée de vie sont impliqués. Les complexes naturels sont plus sensibles à l'oxydation que ceux formés lors d'ajouts expérimentaux d'arsenic. Ce mécanisme photochimique devrait être intégré dans l'étude du cycle biogéochimique des écosystèmes aquatiques.

- 1 Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL) et Centre d'études nordiques (CEN), Département de sciences biologiques, Université de Montréal, Montréal, Qc
- 2 Département de chimie, Université de Montréal, Montréal, Qc
- 3 Environment et Changements Climatiques Canada, National Wildlife Research Centre, Ottawa, ON
- 4 Department of Geography and Environmental Studies, Carleton University, Ottawa, ON
- 5 Department of Chemistry and Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, McGill University, Montreal, Qc
- 6 GRIL, Centre Eau Terre Environnement, Institut national de la recherche scientifique, Québec, Qc

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

S. Auger<sup>1</sup>, S. Imrazene<sup>2</sup>, J. Lacoursière<sup>1</sup>, P. Picard<sup>1</sup>,  
S. Letarte<sup>2</sup>

## PRÉPARATION AUTOMATISÉE D'ÉCHANTILLONS ET ANALYSE EN LIGNE À L'AIDE DU SYSTÈME PAL3 RTC (ROBOTIC TOOL CHANGE)

Afin de minimiser les erreurs de manipulation (inversion d'échantillon, contamination, etc.) et d'optimiser le temps du personnel de laboratoire, l'automatisation des procédés de préparations des échantillons et d'analyse s'impose. Ainsi, le système PAL3 RTC (*Robotic Tool Change*) se positionne comme un auto-échantillonneur pouvant se placer en ligne avec un système d'analyse pour la quantification de molécule. À l'aide de différentes composantes du système RTC (seringues, centrifugeuse, balance, mélangeur vortex, décapeur, évaporateur, etc.), les procédures d'extraction suivantes sont évaluées : extraction liquide-liquide, dilution et extraction sur phase solide (SPE). La quantification est ensuite effectuée par un système LC-MS/MS. Le dextrorphan, un contaminant émergent, est employé ici comme molécule test. Le standard est ajouté dans trois matrices différentes (urine, eau et plasma humain) afin de préparer une courbe de calibration. L'extraction liquide-liquide est effectuée, en augmentant le pH à 10, suivie d'une extraction avec du méthyl-tert-butyl éther (MTBE). Après évaporation, l'échantillon est reconstitué et analysé par LC-MS/MS. L'approche par dilution est faite à l'aide de l'acétonitrile. La purification par SPE a été utilisée afin d'évaluer l'effet de concentration de 50X avant l'analyse. L'analyse est effectuée à l'aide d'une colonne Raptor Biphenyl avec un gradient linéaire à un débit de 0,5 mL/min et une détection (MS/MS) en mode ESI positif. En utilisant différentes composantes du PAL3 RTC, différentes techniques d'extraction en ligne suivie d'une quantification par LC-MS/MS ont été testées. Une préparation d'échantillon automatisée et l'analyse du dextrorphan dans différentes matrices ont donc été effectuées sans intervention humaine.

1 Phytronix, 4535 Wilfrid-Hamel, Suite 120, Québec

2 Phytronix, 4855 rue Ambroise-Lafortune, Boisbriand

A. Bernier-Graveline<sup>1</sup>, S. Lair<sup>2</sup>, R. Michaud<sup>3</sup>,  
V. Lesage<sup>4</sup>, M. Rosabal<sup>1</sup>, J. Verreault<sup>1</sup>

## NIVEAUX ÉLEVÉS DE POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS CHEZ LES BÉLUGAS DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT : RELATIONS AVEC LEUR PROFIL EN LIPIDES ET LEUR CONDITION PHYSIQUE

L'exposition des bélugas du Saint-Laurent à des niveaux élevés de polluants organiques persistants (POP) a été suggérée comme facteur pouvant être associé à certaines causes de mortalité. Plusieurs POP peuvent perturber des fonctions thyroïdiennes et affecter le métabolisme des lipides et ultimement le métabolisme énergétique. Les réserves énergétiques des bélugas peuvent être estimées par un indice de condition corporel. Cette étude vise à : 1) investiguer la relation entre les concentrations de retardateurs de flamme et de composés organochlorés, le profil lipidique du pannicule adipeux et la condition corporelle des bélugas ; et 2) examiner comment ces variables varient en fonction des causes de mortalités.

Les concentrations de POP et le profil des lipides (acides gras, phospholipides, acylcarnitines) furent analysés par GC-MS, HPLC-MS/MS ou FI-MS/MS dans le pannicule adipeux de 51 carcasses échouées entre 1998 et 2016 et dont la cause de mortalité a pu être établie. La longueur, la masse corporelle, l'âge et le sexe de l'animal ont également été mesurés. Nos résultats montrent que les bélugas morts de dystocie étaient plus jeunes et étaient en meilleure condition physique, tandis que ceux morts d'inanition étaient en moins bonne condition physique. Les bélugas morts de cancer montraient de plus fortes concentrations d'acides gras à chaîne moyenne (C14:0, 16:0, 18:0). Afin d'identifier les facteurs les plus étroitement liés à différentes causes de mortalités, les relations entre ces variables et les POP sont présentement examinées à l'aide de modèles linéaires et additifs généralisés.

1 Groupe de recherche en toxicologie de l'environnement, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Canada

2 Faculté de médecine vétérinaire, Département des sciences cliniques, Université de Montréal, Canada

3 Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins, Québec, Canada

4 Pêches et Océans Canada, Institut Maurice-Lamontagne, Québec, Canada

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

C. Berthod<sup>1</sup>, M.-H. Bénard-Déraspe<sup>2</sup>, J.-F. Laplante<sup>2</sup>,  
N. Lemaire<sup>2</sup>, N. Toupoint<sup>2</sup>, R. Saint-Louis<sup>3</sup>

## ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ DE DÉPURATION CHEZ LE HOMARD AMÉRICAIN (*HOMARUS AMERICANUS*) APRÈS UNE CONTAMINATION AUX HYDROCARBURES PÉTROLIERS

La Stratégie maritime du Québec vise à favoriser l'accroissement du trafic maritime afin de stimuler l'économie. Inévitablement, les risques pour les industries des produits marins augmenteront, notamment dans le cas du transport de matières dangereuses, tels que les hydrocarbures. Dans ce contexte, le présent projet vise à optimiser le suivi en usine de la qualité du homard vivant afin d'évaluer son état de santé lors d'une contamination aux hydrocarbures pétroliers, mais aussi sa capacité de dépuración. Dans le cadre de cette recherche, des homards maintenus en conditions hivernales (4°C) ont été contaminés par un produit pétrolier raffiné, le diésel marin, et un pétrole non-conventionnel de type dilbit (*diluted bitumen*) provenant de l'Alberta (Cold Lake Blend). Trois biotests sur l'hémolymphe ont été testés (Bleu de Trypan, Rouge neutre et EROD) en complément de celui déjà réalisé en routine par l'industrie (test de Brix). À l'issue de la période de contamination, la cinétique de dépuración a été suivie selon deux régimes thermiques différents, soit une température constante ou une augmentation rapide de la température de l'eau. Après 96 heures d'exposition, on observe des impacts sous-létaux aux produits pétroliers par une déstabilisation de la membrane lysosomale. De plus, il a été possible de suivre l'activité de détoxification via l'hémolymphe grâce au test EROD. L'augmentation de la température lors de la phase de dépuración présente un avantage dans la rapidité d'un retour à la normale. Cependant, même après trois mois de dépuración, les homards exposés au diésel présentent encore une odeur de la chair.

- 1 UQAR - ISMER, Institut des Sciences de la Mer – UQAR, Rimouski, Rimouski
- 2 Merinov, Centre d'Innovation de l'aquaculture et des pêches du Québec Cap-aux-Meules
- 3 Université du Québec à Rimouski, Département de biologie, chimie et géographie, Rimouski

R. Bérubé<sup>1</sup>, C. Gauthier<sup>1</sup>, T. Bourdin<sup>2</sup>, M. Lefebvre-Raine<sup>3</sup>, F. Dupont<sup>4</sup>, K. Côté<sup>4</sup>, N. Gruyer<sup>4</sup>, G. Triffault-Bouchet<sup>4</sup>, V.S. Langlois<sup>1</sup>, P. Couture<sup>1</sup>

## ÉVALUATION DE LA TOXICITÉ DES BITUMES DILUÉS SUR DEUX SALMONIDÉS CANADIENS LORS DE LEUR DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

Le pétrole extrait des sables bitumineux représente 90 % du volume des pétroles bruts produits au Canada. Pour faciliter leur transport par oléoducs, les pétroles bitumineux sont dilués avec un mélange de condensat de gaz, d'hydrocarbures légers et d'autres composants inconnus. Les pétroles bitumineux dilués (dilbits) ont des caractéristiques chimiques différentes des pétroles conventionnels. Contrairement à ces derniers, peu d'information est disponible quant à l'impact des dilbits sur les écosystèmes aquatiques. Dans le cadre de ce projet, la toxicité des dilbits sera évaluée chez deux espèces de salmonidés du Canada, soit la truite arc-en-ciel et le saumon atlantique. Des expositions chroniques ont été conduites sur les œufs, de la fertilisation ou du stade œillé, jusqu'à l'éclosion des larves. De plus, des larves de truite arc-en-ciel ont été remises en eau propre ou exposées de l'éclosion jusqu'à la résorption du sac vitellin. La mortalité en fin d'exposition a été comptabilisée, puis l'expression génique et l'activité enzymatique de *cyp1a* ont été mesurées chez la truite arc-en-ciel. Par la suite, des biomarqueurs seront analysés, tel que l'activité de la glutathion-s-transférase (GST) une enzyme antioxydante. Les résultats préliminaires démontrent que l'exposition au dilbit cause le plus de mortalité. L'activité enzymatique de CYP1A augmente avec la concentration en hydrocarbures du milieu et avec le temps d'exposition des œufs. De plus, la morphologie des larves démontre que le développement est affecté par les deux pétroles et par la concentration d'hydrocarbures. Finalement, les embryons de saumon atlantique semblent les plus sensibles à l'exposition aux hydrocarbures.

- 1 Institut national de la recherche scientifique, centre Eau Terre Environnement, Québec, Canada
- 2 Université de Montpellier, Faculté de pharmacie, UFR Pharmacie, Montpellier, France
- 3 Université d'Angers, Faculté des sciences, Angers, France
- 4 CEAEQ, ministère de l'Environnement et Lutte contre les changements climatiques, Québec

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

M. Bonnet<sup>1</sup>, M. Fadhlouï<sup>1</sup>, S. Morin<sup>2</sup>, P. Gonzalez<sup>3</sup>,  
C. Fortin<sup>1</sup>, I. Lavoie<sup>1</sup>

## **EFFETS D'UNE CONTAMINATION AU NICKEL SUR LA COMPOSITION LIPIDIQUE D'UN BIOFILM ET SES RÉPERCUSSIONS SUR UN CONSOMMATEUR PRIMAIRE : PRÉSENTATION DE PROJET ET RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES**

Les biofilms sont à la base de la chaîne alimentaire et produisent l'énergie primaire transférée vers les niveaux trophiques supérieurs. Un stress peut affecter la qualité nutritive des biofilms, ce qui peut ensuite entraîner des répercussions sur les niveaux trophiques supérieurs. Les acides gras (AG) à la base de la chaîne alimentaire sont essentiels pour les consommateurs et leur fonctionnement métabolique (réserves énergétiques, précurseurs de plusieurs composés, hormones, etc.) et plusieurs études ont montré des modifications dans leurs compositions suite à des perturbations. Le but de ce projet est de comprendre les effets d'une contamination au nickel (Ni) sur les profils en AG des biofilms et d'un consommateur primaire. Des gastéropodes seront nourris avec des biofilms contaminés et des biofilms non contaminés au Ni afin d'étudier les effets d'une source de nourriture altérée sur les profils en AG d'un consommateur primaire. Les profils en AG des biofilms seront caractérisés et des observations au microscope seront également réalisées afin d'évaluer si les changements dans les profils d'AG découlent d'une réponse directe (production lipidique des organismes) ou indirecte (restructuration du biofilm vers des espèces de moins bonne qualité nutritive). La transcription des gènes codant pour des enzymes impliqués dans le métabolisme des AG dans les biofilms et les consommateurs primaires, couplée à l'étude de leurs activités enzymatiques correspondantes, seront également au programme. Le niveau d'expression de gènes cibles impliqués dans de grandes fonctions de réponse au stress engendré par les métaux sera aussi envisagé (détoxification, réponse au stress oxydant, etc.).

- 1 Institut national de recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)
- 2 Université de Bordeaux, France
- 3 Irstea, Cestas, France

G. Bridon<sup>1</sup>, R. Garnica<sup>1</sup>, M. Miladi<sup>1</sup>, D-H. D. Yang<sup>1</sup>

## **AUGMENTATION VOTRE PRODUCTIVITÉ : ANALYSE ET QUANTIFICATION CIBLÉE DE PESTICIDES PAR LCMS ET GCMS**

Nous recensons des centaines de pesticides utilisés à travers le globe. Les laboratoires d'analyses environnementales se doivent d'être à la fine pointe de la technologie afin de développer des méthodes de routine robustes pour la mesure de ces composés. Nous nous efforçons de leur faciliter la tâche grâce à l'utilisation d'approches ciblées (LC-MS/MS et GC-MS/MS) clé-en-main, incluant une solution logicielle sur-mesure pour effectuer ces analyses à haut-débit. Nous allons ainsi décrire comment nous atteignons les limites de quantification (ppb) dans des matrices environnementales complexes, tel que demandé par la régulation, tout en maintenant une productivité optimale vis-à-vis du traitement des données. Nous mettrons également l'emphase sur la maintenance aisée des systèmes qui est un point clé en termes de confiance et de robustesse pour la génération de données certifiées.

- 1 Agilent Technologies, Inc.

# Résumés des présentations orales

P. Cantin<sup>1</sup>

## **ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES SOURCES D'EAU POTABLE AU QUÉBEC ET SES RETOMBÉES ATTENDUES**

L'édiction du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection en 2014 a lancé une opération sans précédent au Québec en matière d'eau potable : toutes les municipalités qui distribuent de l'eau potable à plus de 500 personnes doivent évaluer la vulnérabilité de leurs sources d'eau. De plus, elles doivent remettre au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques un rapport à ce sujet au plus tard le 1er avril 2021.

Cette conférence décrira la démarche d'analyse de vulnérabilité réalisée par les municipalités du Québec. Elle discutera des retombées attendues et des suites logiques de cette démarche pour mieux protéger l'eau au Québec. Elle abordera aussi un programme mis en œuvre pour soutenir financièrement les municipalités dans leurs travaux. Finalement, cette conférence mettra en lumière les aspects scientifiques de la démarche d'analyse de vulnérabilité, notamment en matière des sources de données, de partage des données, du développement de la méthodologie recommandée et d'utilisation des résultats.

1 Direction de l'eau potable et des eaux souterraines, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, Québec (Québec)

E. Dauphinais<sup>1</sup>, J. Maurais<sup>1</sup>, E. Beaumont<sup>1</sup>, C. Larivière-Loiselle<sup>1</sup>, É. Morin<sup>2</sup>, A. Royer<sup>2</sup>, N.-A. Bouchard<sup>3</sup>, P. Ayotte<sup>1</sup>

## **GÉNÉRATION ET DISPERSION DE POUSSIÈRES DE RÉSIDUS MINIERS : DÉVELOPPEMENT D'OUTILS POUR LA CARACTÉRISATION DE LEUR TAUX D'HUMIDITÉ EN SURFACE ET DES EFFETS DE LEUR EMPORTEMENT SUR LE COUVERT NIVAL**

Principal producteur d'alumine du Saguenay, l'usine Vaudreuil de Rio Tinto Alcan doit voir à l'entreposage des sous-produits : les résidus de bauxite ou les « boues rouges ». À ciel ouvert, le risque d'emportement indésirable de poussières fugitives varie selon les conditions environnementales. Donc, la gestion du site de disposition de ces résidus nécessite des moyens pour détecter et prévenir de tels emportements. Dans cette optique, la réflectance (ou albédo) des résidus et de la neige a été étudiée à l'aide d'un Analytical Spectral Device (ASD) avec, comme objectifs, la détermination des taux d'humidité de surface des résidus de bauxite et de leur teneur en poussière dans la neige. La caractérisation des échantillons en laboratoire et la validation des méthodes optiques au site de disposition permettent d'envisager des méthodes de télédétection. De plus, elles permettraient de mieux appréhender et prédire les cinétiques d'évaporation des boues et de déployer des méthodes de mitigation avant que les boues n'atteignent le taux de siccité critique propice à leur emportement. De concert avec les données recueillies par des capteurs météorologiques au site de disposition, ces travaux permettront de construire et supporter des modèles prédictifs des risques d'emportement de poussières par rapport à l'humidité relative, la température et même la force des vents. Enfin, dans le futur, nous espérons explorer l'utilisation de satellites capables de mesurer, eux aussi, la réflectance des sols et de la neige.

1 Département de chimie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

2 Département de géomatique appliquée, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

3 Rio Tinto Alcan International Limited, Jonquière

# Résumés des présentations orales

C. Deblois<sup>1</sup>, B. Sarrasin<sup>1</sup>

## DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ANALYSE D'ALCOOLS POLYÉTHOXYLÉS DANS L'ENVIRONNEMENT PAR LC-QTOF

Les alcools polyéthoxylés (AEO) sont des surfactants non ioniques font partie des produits qui sont maintenant utilisés en remplacement des nonylphénols polyéthoxyéthoxylés (NPEO) placés sur la liste des substances toxiques publiée par Environnement Canada et changements climatiques. Les alcools polyéthoxylés sont préparés industriellement par le procédé d'éthoxylation à partir d'alcools gras et d'oxyde d'éthylène. La longueur de la chaîne alkylée saturée et insaturée peut varier de 10 à 18 carbones et contenir de 1 à 25 groupements éthoxylés. Les travaux de développements méthodologiques pour le suivi des nouveaux contaminants d'intérêt émergents sont devenus des défis analytiques de plus en plus complexes, particulièrement en ce qui a trait aux surfactants industriels retrouvés dans l'environnement. La diversité de surfactants produits par l'industrie représente un défi important pour le suivi environnemental et le développement des méthodes analytiques permettant de les caractériser. Néanmoins, l'évolution et le développement récent des technologies analytiques rendent possibles l'analyse de ces contaminants environnementaux plus facilement. L'évolution et le développement des spectromètres de masse en tandem de type quadrupole-temps de vol (Q-Tof) sont des outils qui sont maintenant relativement abordables en terme coût, suffisamment performant pour être utilisé en routine dans les laboratoires et permettent de relever ces défis plus facilement. La présentation illustrera les approches, embûches et difficultés rencontrées au cours des étapes du développement méthodologiques de ce type de composés, de même que les solutions et approches retenues pour le dosage des AEO par LC-Q-Tof.

1 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec

M. Dominique<sup>1</sup>, R. Letcher<sup>2</sup>, M. Branigan<sup>3</sup>, P. Van Coeverden De Groot<sup>4</sup>, S. Lougheed<sup>4</sup>, A. Rutter<sup>4</sup>, V.S. Langlois<sup>1</sup>

## DEVELOPMENT OF A NON-INVASIVE METHOD TO DETERMINE CONTAMINANT BODY BURDEN IN POLAR BEARS

Over the last decades, evidence has accrued showing that Arctic ecosystems are exposed to contaminants such as persistent organic pollutants (POPs) and mercury (Hg). These contaminants are of concern because they are persistent, toxic, and can bioaccumulate. Polar bears, as apex predators, can biomagnify such contaminants and are a good indicator of Nordic environmental pollution. Their absorption of diverse contaminants are suggested to have negative reproductive impacts over much of their lifespan, as well as inducing immunotoxic, and carcinogenic effects. Several studies have quantified contaminant body burden in polar bears, but these studies have relied on tissue collection such as liver, teeth or kidneys. The novelty of this project is based on a new monitoring method non-invasive and robust using polar bear faeces to quantify contaminant load. The objective of our work is to create a database of contaminant concentrations in bear tissues, including faeces, in order to calculate the relationship of contaminant profiling between the different tissues. Ultimately, this project aims to predict human exposure and risks for polar bear tissue consumption (*e.g.*, via traditional subsistence hunting). The data showed significant levels of total Hg, methylmercury (MeHg), metals, and polychlorinated biphenyls (PCBs) in polar bear's faeces as compared to fat, muscle, and liver. This study will facilitate the monitoring of contaminants in polar bears without disturbing the populations of bears since there will be no contact between humans and animals.

1 Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Centre Eau Terre Environnement, Québec, QC

2 Environment and Climate Change Canada, Ontario

3 Government of Northwest Territories, Northwest Territories

4 Queen's University, Ontario

# Résumés des présentations orales

C. Doose<sup>1</sup>, S. Morin<sup>2</sup>, J. Vedrenne<sup>2</sup>, C. Fortin<sup>1</sup>

## EFFET DU THORIUM SUR LES COMMUNAUTÉS DE MICROORGANISMES PÉRIPHÉRIQUES D'EAU DOUCE

Bien que les conséquences des contaminations métalliques sur les écosystèmes d'eau douce soient bien documentées, les études concernant les effets des métaux tétravalents comme le thorium restent rares. La demande globale de ces éléments tend pourtant à augmenter depuis les dernières décennies. Les communautés de microorganismes benthiques (périphyton) présentent un bon potentiel comme outil de biosuivi des expositions métalliques des organismes dulcicoles. L'objectif de ce projet est de caractériser les effets du Th sur le biofilm, ce qui contribuera à mieux comprendre le risque que pose cet élément pour les écosystèmes aquatiques. Des plaques en céramique ont été mises à coloniser pendant un mois en laboratoire avec un biofilm prélevé en milieu naturel. Elles ont ensuite été réparties aléatoirement dans 12 canaux contenant un milieu de culture contaminé en Th ( $n = 8$ )  $0,004 \pm 0,002$  nM (C0),  $0,19 \pm 0,09$  nM (C1) et  $8,7 \pm 3,5$  nM (C2). Chaque condition correspond au prélèvement de quatre plaques à 1, 2 et 4 semaines d'exposition ( $t_1$ ,  $t_2$  et  $t_4$ ). La production de biomasse, de protéines et de polysaccharides apparaissait similaire dans toutes les conditions. Le comptage des consommateurs primaires du périphyton a montré un effet de C1 et C2 sur la composition de la microméiofaune significatif à  $t_2$ . Les résultats obtenus dans ces travaux montrent qu'une exposition au Th peut perturber la structure taxonomique du biofilm et ses fonctions clefs. Une meilleure compréhension des effets des métaux sur la microméiofaune permettra d'améliorer l'évaluation des risques des expositions métalliques dans les milieux aquatiques.

<sup>1</sup> Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec

<sup>2</sup> IRSTEA Bordeaux, Cestas, France

S. El Khoury<sup>1</sup>, J. Gauthier<sup>1</sup>, C. Bachar<sup>2</sup>, G. Pierre<sup>1</sup>, D. Nicolas<sup>1</sup>

## LA CLOTHIANIDINE INDUIT UNE DYSBIOSE INTESTINALE CHEZ LES ABEILLES MELLIFÈRES

Les abeilles mellifères sont confrontées à une multitude de facteurs nocifs qui interagissent en synergie et affectent leur santé. Les néonicotinoïdes, comme la clothianidine, agissent sur le système nerveux central des insectes, induisant des altérations du comportement, de la mémoire et de l'immunité. Or, ces fonctions sont contrôlées par le microbiote intestinal. Considérant que la clothianidine est persistante dans l'environnement, il est urgent d'élaborer des stratégies durables pour atténuer ses effets toxiques sur la santé des abeilles domestiques. Le premier objectif de mon doctorat était d'identifier les interactions fonctionnelles hôte-microbiote affectées par l'exposition à la clothianidine. Des études in vivo ont été menées en testant trois concentrations sous-létales de ce pesticide. La plus faible concentration a le plus fortement impacté le taux de survie des abeilles. En conséquence, des analyses d'amplicons (16S rRNA) ont été effectuées afin d'identifier quelles souches du microbiote intestinal sont affectées en termes d'activité fonctionnelle pour obtenir des biomarqueurs de dysbiose intestinale. Ensuite, nous avons sélectionné des candidats probiotiques endogènes à l'abeille capables de dégrader le pesticide. Les deux candidats probiotiques testés en conditions in vivo ont démontré leur capacité à augmenter significativement la survie des abeilles exposées au pesticide. Ils sont donc très prometteurs pour développer une formulation probiotique atténuant l'impact négatif des néonicotinoïdes sur les colonies d'abeilles domestiques.

<sup>1</sup> Université Laval, Pavillon Charles-Eugène-Marchand, Québec

<sup>2</sup> University of Glasgow, Institute of Biodiversity, Animal Health & Comparative Medicine, United Kingdom

# Résumés des présentations orales

E. Eysseric<sup>1</sup>, C. Gagnon<sup>2</sup>, P. Segura<sup>1</sup>

## IDENTIFICATION DES PRODUITS DE TRANSFORMATION DE CONTAMINANTS ÉMERGENTS ET LEURS VOIES DE DÉGRADATION

Les contaminants chimiques dans l'environnement conservent rarement leur structure initiale. Ils sont convertis en divers produits de transformation (PTs) après être exposés à des conditions de dégradation chimique, lumineuse et biotiques aérobiques et anaérobiques. Ces PTs peuvent avoir des propriétés de toxicité, stabilité et mobilité différentes comparées à leur composé parent (CP). Leur structure reste cependant peu connue ainsi que leur devenir dans les eaux de surface. Les programmes surveillent les CPs plutôt que leur PT. Il y a donc un risque de rater une contamination si un CP a été dégradé en un PT stable et toxique non surveillé dans les analyses de routine. Le devenir de 5 contaminants organiques (trois pharmaceutiques, un filtre UV et un produit ignifuge) a été étudié pour plusieurs voies de dégradation dans des conditions contrôlées en laboratoire. Leurs PTs ont ensuite été provisoirement identifiés avec divers outils de pointe en spectrométrie de masse pour augmenter le niveau de confiance dans l'identification de leur structure, permettre des meilleures sélections et priorisation de pics et une visualisation de données avancée. Suite aux expériences de photolyses, cinq PTs de l'hypolipémiant atorvastatine ont été provisoirement identifiés. Alors que le CP était complètement dégradé en une semaine, plusieurs PTs structurellement très proches de l'atorvastatine restaient stables pendant toute de l'exposition. Une méthode de suivi environnemental qui surveille l'atorvastatine devrait donc plutôt cibler ces PTs. Ces résultats soulignent le manque de connaissance à palier concernant le devenir des contaminants organiques pour mieux comprendre leur impact sur l'environnement.

<sup>1</sup> Université de Sherbrooke, Sherbrooke

<sup>2</sup> Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal Qc

E. Eysseric<sup>1</sup>, C. Gagnon<sup>2</sup>, P. Segura<sup>1</sup>

## PLUSIEURS COMPOSÉS RÉVÉLÉS PAR DÉPISTAGE NON-CIBLÉ DANS LA RIVIÈRE MAGOG INCLUANT LA FAMILLE DES OCTOXYNOLS NON TROUVÉE AUPARAVANT

Le dépistage non ciblé (DNC) cherche à remédier aux problèmes des méthodes ciblées de suivi environnemental (rater une contamination si le produit n'est pas surveillé) en ne restreignant pas l'acquisition de données et ne nécessite pas d'étalons de référence. L'identification d'inconnus est cependant un défi conséquent et la quantité de données générées par ces méthodes et leur traitement est beaucoup plus importante que pour les méthodes ciblées. L'absence de grandes banques de données est un problème majeur pour la caractérisation de ces composés ainsi que les difficultés de priorisation des pics. Une méthode de DNC utilisant une banque de données computationnelle permettant d'avoir accès à un plus grand nombre de composés en banque ligne a été développée en conjonction avec d'autres outils open source. La méthode a été évaluée à l'aveugle à des niveaux ultra-traces et a montré des résultats probants (plus de 60 % d'identification). Plusieurs contaminants ont été provisoirement identifiés à des niveaux traces dans la rivière Magog à Sherbrooke. Des contaminants attendus, mais aussi d'autres contaminants cette fois-ci non suivis dans les méthodes ciblées comme les octylphénols éthoxylés, successeurs des nonylphénols éthoxylés, maintenant bannis, ont été trouvés en forte concentration. Divers parfums et autres composés ont aussi été identifiés. Le processus analytique a été utilisé avec succès, en termes de vitesse de traitement des données et du nombre de composés identifiés, dans un contexte de DNC dans la rivière Magog. Il pourrait être combiné à des méthodes ciblées pour des programmes de suivi environnemental dans le futur.

<sup>1</sup> Université de Sherbrooke, Sherbrooke

<sup>2</sup> Environnement et Changement climatique Canada, Montréal

# Résumés des présentations orales

M.-A. Fillion<sup>1</sup>, R. Martel<sup>1</sup>, É. Batailler<sup>1</sup>, K. Houle<sup>1</sup>,  
S. Thiboutot<sup>2</sup>

## ÉVALUATION DU DEVENIR ENVIRONNEMENTAL D'UNE NOUVELLE FORMULATION D'EXPLOSIFS PAX-48

L'entraînement des militaires se caractérise par des tirs réels pouvant déposer des résidus de munitions, composés de métaux et de matériaux énergétiques (explosifs et propulsifs) dans les champs de tir et aux points de détonation. En grande majorité, les tirs fonctionnent tel que prévu et génèrent très peu de résidus au point d'impact. Cependant, la détonation incomplète ou nulle de la charge explosive des projectiles est aussi possible. Lorsque cela se produit, de plus hauts niveaux de résidus d'explosifs peuvent être possiblement dispersés dans l'environnement. Les matériaux énergétiques (MÉ) déposés peuvent se dégrader et former des sous-produits toxiques tels que le nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), qui peut se transformer en nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) et causer de l'anoxie cellulaire. L'armée canadienne prévoit l'utilisation du PAX-48 dans les munitions et souhaite connaître son comportement environnemental avant de le déployer afin d'assurer la pérennité des secteurs d'entraînement. Notre mandat est d'évaluer le devenir environnemental de cette nouvelle formulation et, ce mémoire décrit les diverses expériences en laboratoire, représentatif des conditions de terrains, qui ont été effectuées. Les différents processus pouvant dégrader les composés du PAX-48 et leurs importances dans l'environnement sont discutés. Le programme expérimental se compose d'essais de dégradation en milieu alcalin, de photodégradation, de dissolution par gouttes, de solubilité, de biodégradation aérobie ainsi que de coefficients d'adsorption (KD) et partition octanol-eau (K<sub>ow</sub>). Les résultats préliminaires montrent que les valeurs de solubilité dans l'eau sont comparables à celles de la littérature et que la cinétique de photodégradation est élevée.

- 1 Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec
- 2 DRDC-Valcartier, Québec

D. Gariépy<sup>1</sup>, C. Jumarie<sup>1</sup>, M. Rosabal<sup>1</sup>, A. Alonso<sup>2</sup>

## RÉSISTANCE AU CADMIUM SELON SA DISTRIBUTION SUBCELLULAIRE DANS DES CELLULES INTESTINALES

Le cadmium (Cd) est un métal toxique absorbé en partie par des aliments contaminés. La lignée cellulaire Caco-2 permet d'étudier la toxicité du Cd sur des cellules intestinales. Ces cellules peuvent se différencier en culture in vitro, comme dans l'intestin. Des études du laboratoire ont évalué la cytotoxicité du Cd sur les Caco-2 selon l'état de différenciation avec des tests de viabilité MTT. Les études montrent que les cellules différenciées sont plus résistantes au Cd que les cellules indifférenciées. Les cellules indifférenciées développent une résistance au Cd lorsqu'elles sont prétraitées à une concentration sublétales de Cd, alors qu'une préexposition au zinc (Zn) à une concentration sublétales confère une résistance indépendamment de la différenciation. L'acquisition de la résistance au Cd des cellules indifférenciées suite au prétraitement de Cd dépend du temps de préexposition. Cette tolérance serait associée à des changements dans la répartition subcellulaire du Cd qui dépendent du prétraitement et du temps. Dans les cellules résistantes, le Cd se logerait davantage dans les compartiments impliqués dans la détoxification que dans les compartiments sensibles et inversement. Les courbes de viabilité cellulaire ont permis de choisir des conditions de cytotoxicité qui ont été étudiées par fractionnement subcellulaire. Un protocole de fractionnement subcellulaire par centrifugation différentielle, qui assure la pureté de chacun des compartiments subcellulaires, a été adapté et validé par des essais enzymatiques. Finalement, le Cd des compartiments subcellulaires a été quantifié par ICP-MS. Ce projet a permis de mettre au point une nouvelle méthode qui étudie la cytotoxicité des métaux.

- 1 Groupe de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal
- 2 Département de santé environnementale et santé au travail, École de santé publique de l'Université de Montréal, Montréal (Qc)

# Résumés des présentations orales

È. Gilroy<sup>1</sup>, S. Blais<sup>2</sup>, M. Villella<sup>1</sup>, K. Robichaud<sup>1</sup>,  
P. Gillis<sup>1</sup>

## ÉTUDE DE TOXICITÉ DE SÉDIMENTS CONTAMINÉS DE LA RÉGION DE CONTRECOEUR CHEZ TROIS ESPÈCES DE MOLLUSQUES

La ville de Contrecoeur, connue pour son développement industriel, est située en face d'un archipel d'îles constituant l'un des principaux milieux naturels du fleuve Saint-Laurent. Ce secteur est un habitat propice à l'alimentation et à la croissance du Chevalier cuirvé (*Moxostoma hubbsi*), un poisson protégé par la Loi sur les espèces en péril. Une des principales menaces pour cette espèce est la dégradation de l'habitat en raison de la pollution de l'eau (activités agricoles, industrielles, urbaines...). Des études environnementales ont révélé la présence de sédiments fortement contaminés (ex., métaux, HAPs, butylétains) dans un chenal entre l'île aux Veaux et la terre ferme. Afin de générer des données permettant de déterminer si ces sédiments contaminés peuvent nuire à la réhabilitation du chevalier cuirvé, nous avons entrepris une étude comprenant :

- Une collecte de mollusques (dont le Chevalier cuirvé se nourrit presque exclusivement) afin d'évaluer leur distribution et abondance;
- Une collecte de sédiments provenant du chenal de Contrecoeur pour en évaluer la toxicité et génotoxicité en laboratoire, chez trois espèces de mollusques (escargots : *Planorbella pilsbryi* et *Cipangopaludina chinensis malleata*; bivalve : *Elliptio dilatata*).

Nous avons observé des différences de taille et d'abondance, les mollusques trouvés au site contaminé étant plus petits et moins abondants comparés au site de référence. Une exposition de quatre jours n'a causé aucune mortalité chez les espèces à l'étude. Les résultats des analyses de génotoxicité seront présentés. Des tests en laboratoire à plus longue échelle et des études in situ sont en cours.

- 1 Division de la recherche sur les contaminants aquatiques, Environnement et Changement climatique Canada, Burlington (Ontario)
- 2 Direction des activités de protection de l'environnement, Environnement et Changement climatique Canada, Québec (Québec)

M. Giraudo<sup>1</sup>, L. Mercier<sup>1</sup>, A. Gendron<sup>1</sup>, M. Houde<sup>1</sup>

## TOXICITÉ CHRONIQUE ET EFFETS TRANSCRIPTIONNELS DE PESTICIDES CHEZ DES PERCHAUTES JUVÉNILES (*PERCA FLAVESCENS*) EXPOSÉES *IN VIVO*

Les pesticides néonicotinoïdes incluant la clothianidine sont largement utilisés en agriculture pour lutter contre les insectes ravageurs. Compte tenu des restrictions imminentes sur l'usage des néonicotinoïdes au Canada, de nouveaux produits de remplacement ont été développés et certains sont déjà en cours d'utilisation comme le diamide chlorantraniliprole. Malgré les efforts d'évaluation des effets sur l'environnement de ces composés, les données de toxicité concernant des organismes non ciblés tels que les poissons sont rares. La perchaude (*Perca flavescens*), une espèce qui fréquente les herbiers riverains du Saint-Laurent, est susceptible d'être exposée à ces contaminants là où le littoral est occupé par l'agriculture. Des concentrations de 100 à 200 ng/L de clothianidine et chlorantraniliprole ont été mesurées dans l'eau de surface sur la rive sud du lac Saint-Pierre où dominent des cultures exigeant davantage de pesticides (maïs, soya). Les stades juvéniles des perchaudes sont particulièrement sensibles et leur exposition à des pesticides pourrait expliquer en partie le faible recrutement observé chez la population de ce lac fluvial dont l'effondrement a conduit à un moratoire sur la pêche, toujours en vigueur. Le but de cette étude était d'évaluer les effets et les modes d'action de la clothianidine et du chlorantraniliprole chez des perchaudes juvéniles exposées in vivo de manière chronique (28 jours) à des concentrations environnementales (200 ng/L) de ces deux pesticides seuls et en mélange. Les effets transcriptionnels mesurés par séquençage ARN associés à la mesure des réponses cellulaires et physiologiques permettront de mieux comprendre l'impact de ces composés chez la perchaude.

- 1 Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal

# Résumés des présentations orales

E. Gaudreau<sup>1</sup>, G. Provencher<sup>1</sup>, N. Fleury<sup>1</sup>

## **ANALYSE DES RETARDATEURS DE FLAMME ORGANOPHOSPHORÉS DANS L'URINE**

Les retardateurs de flamme sont très répandus dans notre environnement. Nous les retrouvons dans les textiles, les plastiques, les lubrifiants, les meubles, le matériel électronique, les automobiles et les matériaux de construction pour inhiber ou ralentir la propagation du feu. Ils peuvent être mélangés aux matériaux à protéger (additifs) ou bien chimiquement liés à ceux-ci (réactifs). Les retardateurs de flamme sont principalement regroupés dans 2 grandes familles : les halogénés (bromés ou chlorés) et les organophosphorés. Bien que certains mélanges de composés polybromés (PBDEs) ont été bannis dans plusieurs pays en raison de leur toxicité, ils ont été remplacés entre autres par les retardateurs de flamme organophosphorés. Malgré que les données disponibles de ces composés sur l'exposition humaine sont encore limitées, quelques études ont démontré que ces composés peuvent avoir des propriétés neurotoxiques, cancérigènes et peuvent causer des effets néfastes sur le système endocrinien, reproductif et hépatique. À quels produits sommes-nous exposés et à quel niveau de concentration ? Quels sont les meilleurs biomarqueurs urinaires ? Nous répondrons à ces questions en présentant les méthodes analytiques pour mesurer ces composés dans l'urine par UPLC ou APGC-MS/MS, ainsi que les données de validation et les défis associés à ces méthodes. Les niveaux de concentration retrouvés chez la population normale seront aussi présentés.

1 Centre de Toxicologie du Québec (CTQ), Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ), Québec (Québec)

I. Guay<sup>1</sup>, J. Bérubé<sup>1</sup>

## **PORTRAIT DES SUIVIS ET ÉVALUATION DE RISQUES DES REJETS D'EAUX USÉES DES LIEUX D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUES (LET)**

Depuis 2006, le règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR) encadre la gestion des nouveaux lieux d'enfouissement technique ainsi que l'agrandissement des installations existantes. Parallèlement aux exigences de contrôle et de surveillance édictés par règlement, des suivis complémentaires ont été exigés à partir de 2006, aux 19 LET mis aux normes. Ces suivis ont porté sur plus de 80 contaminants et 5 essais de toxicité. Les résultats de cette caractérisation seront présentés ainsi que les constats qui en sont découlés.

1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec, Québec

# Résumés des présentations orales

C. Gueguen<sup>1</sup>, V. Mangal<sup>2</sup>

## LES COMPOSÉS SOUFRÉS EXTRACELLULAIRES PRODUITS PAR DES ALGUES D'EAU DOUCE

Dans cette étude, nous avons évalué les concentrations extracellulaires d'espèces soufrées dérivées d'algues en réponse à l'évolution des photopériodes. Les cultures de trois espèces d'algues (*Chlorella vulgaris*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Scenedesmus obliquus*) ont été soumises à cinq cycles de lumière différents pendant une période de 3 jours. Les composés soufrés, notamment les concentrations de thiol réactif total, les espèces de soufre réduit électro-actives (RSS) et les isomères de thiol, ont été mesurés à l'aide de la fluorescence, de la voltamétrie différentielle à impulsions cathodiques (DP-CSV) et de la spectrométrie de masse à haute résolution (HRMS), respectivement. Les concentrations totales de thiol réactifs étaient plus élevées dans *Scenedesmus* que dans *Chlamydomonas* et *Chlorella* à des régimes de faible luminosité (12:12 h), tandis que *Chlamydomonas* produisait plus de RSS que les deux autres espèces ( $p < 0,05$ ) quel que soit le régime de luminosité. L'analyse en composantes principales a révélé des relations entre les concentrations en thiol équivalentes au qBBr et en GSH de *Scenedesmus* et de *Chlamydomonas* ( $p < 0,05$ ), ce qui suggère que les thiols étaient l'espèce dominante dans le pool de RSS électroactif de ces deux espèces d'algues. Globalement, ces résultats ont montré que les conditions de croissance de la lumière avaient une grande influence sur la production de composés riches en S par les algues, affectant la complexation de métaux tels que le mercure et le cadmium, en particulier lors de la prolifération de planctons.

1 Université de Sherbrooke, Sherbrooke

A. Guesmi<sup>1</sup>, L. Ohlund<sup>1</sup>, L. Sleno<sup>1</sup>

## ÉTUDE *IN VITRO* DE MÉTABOLISME DES PRINCIPES ACTIFS D'ÉCRANS SOLAIRES PAR LC-HRMS/MS

L'exposition aux rayonnements UV peut induire des effets néfastes sur la santé humaine, comme le photo-vieillessement, l'immunosuppression et les cancers. Les écrans solaires sont utilisés comme agents préventifs contre l'absorption de ces rayonnements, mais certains filtres UV peuvent agir comme agents cancérigènes et perturbateurs endocriniens. Le but de ce projet est d'étudier le métabolisme des principes actifs présents dans les écrans solaires pour évaluer la formation de métabolites réactifs en utilisant des microsomes hépatiques de l'humain et du rat par l'analyse LC-HRMS/MS. L'incubation de six composés d'écrans solaires, Avobenzone (AVB), Oxybenzone (OB), Homosalate (HMS), Octisalate (OTS), Octinoxate (OTN) et Octocrylène (OTC), a été faite en présence de microsomes de foie humain (HLM) et du rat (RLM), avec les cofacteurs Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) et glutathion (GSH). L'analyse de métabolites a été réalisée sur un système UHPLC (Shimadzu Nexera) couplé à un spectromètre de masse hybride de quadripôle-temps de vol (Sciex 5600 TripleTOF), avec l'ionisation électrospray, en modes positif et négatif. Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence la formation des adduits de GSH pour plusieurs composés pour les deux espèces étudiées. Pour HMS, OTS, OTN et OTC, des produits d'hydrolyses ont aussi été formés en raison de leurs groupements ester. Ce projet vise à comprendre les voies de toxicité induites par ces molécules exogènes, tout en tenant compte des voies de métabolisme et de détoxification. Dont le but est de mesurer l'exposition de ces composés et prévenir leur risque chez l'humain.

1 UQAM, Département de Chimie, Montréal

# Résumés des présentations orales

C. Hanna<sup>1</sup>, C. Jumarie<sup>1</sup>, M. Boily<sup>1</sup>

## PERTURBATION DU MÉTABOLISME DE L'ACIDE RÉTINOÏQUE PAR DES PESTICIDES CHEZ LE POISSON

Malgré le moratoire sur la pêche instauré en 2012, la population de perchaudes (*Perca flavescens*) du lac Saint-Pierre ne se rétablit pas. Les perchaudes juvéniles du lac Saint-Pierre n'atteignent pas la taille minimale requise pour survivre à leur premier hiver. Or, les rétinoïdes (vitamine A et ses dérivés) sont essentiels à la croissance. Nous ignorons si les pesticides détectés dans le lac altèrent le catabolisme de l'acide rétinoïque, molécule active des rétinoïdes. Notre objectif est donc d'évaluer l'effet de deux herbicides (atrazine et glyphosate) et trois insecticides néonicotinoïdes (clothianidine, imidaclopride et thiaméthoxame) sur le métabolisme de l'acide rétinoïque chez le poisson. Nous pensons que l'exposition aux pesticides augmentera le catabolisme de l'acide rétinoïque, par le biais d'un stress oxydatif. Nous caractériserons le métabolisme des rétinoïdes dans des lignées cellulaires hépatiques de poisson : PLHC-1 (*Poeciliopsis lucida*) et ZFL (*Danio rerio*). Nous étudierons les perturbations de ce métabolisme par une exposition aux pesticides, seuls ou en combinaisons. Pour ce faire, nous doserons l'acide rétinoïque et ses principaux métabolites par chromatographie liquide à haute performance. Nous étudierons aussi la relation entre le stress oxydatif et le métabolisme de l'acide rétinoïque. Nos premiers résultats montrent une augmentation du contenu en thiols intracellulaires en présence d'atrazine, ce qui suggère que cet herbicide induit un stress oxydatif. Notre recherche permettra de mieux comprendre l'impact des pesticides sur le métabolisme des rétinoïdes chez le poisson.

1 Groupe de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, QC

Y. Huot<sup>1</sup>

## THE NSERC CANADIAN LAKE PULSE NETWORK: A NATIONAL ASSESSMENT OF LAKE HEALTH PROVIDING SCIENCE FOR WATER MANAGEMENT IN A CHANGING CLIMATE

Growing evidence indicates that shifts in local and regional land use and climate change are affecting lake functioning. In Canada, the extent and impact of these changes are unclear, and research and monitoring are needed to understand human impacts on lakes. The NSERC Canadian Lake Pulse Network (hereafter referred to as LakePulse) brings together diverse expertise from academic institutions and governmental agencies to collaborate on a national assessment of Canadian lakes. Our network of researchers and trainees investigates the response of lakes to human pressures and how these responses can be used as potential indicators of lake health, by examining two main lines of questioning: (1) the extent to which lakes are being altered now and in the future, and how this impacts aquatic ecosystem services of societal importance; and (2) how lakes act as sentinels and indicators of broader regional environmental and climate changes. To reach these goals, the LakePulse Survey is sampling around 680 lakes across Canada over 3 years. Beyond sampling and publishing scientific results, LakePulse aims to disseminate its results in interpreted and accessible forms to diverse groups, including governments, water managers, citizens, scientists, industry, and policymakers. However, efforts such as LakePulse are only a part of the solution toward a sustainable future. Beyond increasing access to critical water data and information, greater clarity is urgently needed regarding the governance, financial, and institutional structures that need to be in place to ensure water security and quality for present and future generations of Canadians.

1 Département de géomatique appliquée, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

# Résumés des présentations orales

S. Jmii<sup>1</sup>, D. Dewez<sup>1</sup>

## DÉTERMINATION DES BIOMARQUEURS D'EXPOSITION ET DE TOXICITÉ SUITE À UNE CONTAMINATION AU Pd CHEZ LA LENTILLE D'EAU *LEMNA MINOR*

Les éléments du groupe du platine (EGP), sont des métaux lourds, identifiés comme polluants émergents. Trois d'entre eux, le Platine, le Rhodium et le Palladium (Pd) entrent dans la fabrication des pots catalytiques, permettant de convertir les gaz d'échappements des véhicules en gaz non polluants. L'usure du pot catalytique libère ces métaux dans l'environnement et le Pd devient majoritaire dans la composition du catalyseur. C'est le EGP le plus soluble et donc le plus mobile dans les écosystèmes. *Lemna minor* est un modèle adéquat pour étudier la toxicité des contaminants, par la simplicité du modèle qui s'avère être un bon bioindicateur et un organisme à la base de plusieurs chaînes alimentaires. L'objectif principal est de discriminer des biomarqueurs sensibles de la toxicité du Pd chez un producteur primaire aquatique. Pour cela nous avons quantifié la bioaccumulation du métal dans les tissus par ICP-EOS et étudié quelques biomarqueurs, capables de caractériser la toxicité cellulaire. Le métal s'est avéré être fortement bioaccumulé, entraînant un stress sévère. La toxicité se fait à trois niveaux de bioaccumulation. Un premier, dans lequel l'absorption du métal est telle que *Lemna minor* met en place des biomarqueurs de présence qui jouent le rôle de défense. Un deuxième niveau, qui entraîne des perturbations biochimiques, notamment sur la photosynthèse, enfin un troisième niveau de déclin généralisé de la croissance.

<sup>1</sup> Laboratoire de biochimie analytique et environnementale des contaminants, UQAM Sciences, Pavillon de Chimie et Biochimie, Montréal (Québec)

M. Jutras<sup>1</sup>, A. Mucci<sup>1</sup>, B. Sundby<sup>1</sup>, S. Katsev<sup>2</sup>, Y. Gratton<sup>3</sup>

## UN SIMPLE MODÈLE-À-BOÎTES DES FLUX DE NUTRIMENTS ET DE LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE DANS L'ESTUAIRE MARITIME DU SAINT-LAURENT

L'estuaire et le golfe du Saint-Laurent forment le plus grand système estuarien du monde, au sein duquel se mélangent des eaux en provenance de l'Atlantique et les eaux douces du Saint-Laurent. Au cours des dernières décennies, il y a eu une baisse marquée de la concentration d'oxygène dissous dans les eaux profondes de l'estuaire maritime, qui ont atteint des niveaux dits hypoxiques. Cette désoxygénation est en partie due à l'eutrophisation du milieu, ainsi qu'à un changement de circulation dans l'Atlantique Nord. L'effet combiné de ces deux forçages anthropiques sur l'oxygénation des eaux profondes de l'estuaire maritime n'est toutefois toujours pas bien compris. Afin de prédire comment les perturbations futures affecteront la distribution des nutriments et le budget d'oxygène dissous, nous avons développé un modèle-à-boîtes des flux de nutriments dans cette région. Quoique ce modèle simple ne prenne pas en compte tous les processus physiques et chimiques du système, il offre une compréhension générale du cycle des nutriments. Les résultats du modèle révèlent que le mélange turbulent et la remontée (*upwelling*) des eaux profondes à la tête de l'estuaire maritime sont responsables de la majorité des apports en nutriments aux eaux de surface. Ainsi, les apports fluviaux ont une capacité d'eutrophisation limitée. Nous présenterons les solutions à l'état stationnaire du modèle sous une variété de perturbations naturelles et anthropogéniques potentielles. Ainsi, ce modèle peut être utile à l'élaboration de réglementations de contrôle de l'eutrophisation dans le Saint-Laurent.

<sup>1</sup> Université McGill, Montréal, Québec

<sup>2</sup> Large Lakes Observatory & Department of Physics, University of Minnesota Duluth, Duluth, MN

<sup>3</sup> Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)

# Résumés des présentations orales

A. Kerric<sup>1</sup>, J. Okeme<sup>2</sup>, L. Jantunen<sup>3</sup>, J.-F. Giroux<sup>1</sup>,  
M. Diamond<sup>2</sup>, J. Verreault<sup>1</sup>

## SOURCES D'EXPOSITION ATMOSPHÉRIQUE AUX RETARDATEURS DE FLAMME CHEZ LE GOÉLAND À BEC CERCLÉ DANS UN SITE DE GESTION DES DÉCHETS PROCHE DE LA RÉGION DE MONTRÉAL

Les oiseaux sont exposés à des retardateurs de flamme halogénés (RFH) et des organosphosphate esters (OPE) utilisés dans divers produits de consommation. Le goéland à bec cerclé nichant dans la région de Montréal se nourrit préférentiellement dans des sites anthropiques, incluant les sites de gestion des déchets où des concentrations élevées de RFH et d'OPE ont été mesurées dans l'air. Les goélands peuvent être exposés à ces contaminants par inhalation et/ou ingestion de particules chargées en RFH et d'OPE lors du lissage du plumage. L'objectif principal de cette étude est de caractériser le rôle des sites de gestion des déchets en tant que source d'exposition atmosphérique aux RFH et aux OPE chez les goélands à bec cerclé. Des échantillonneurs d'air passifs (EPA) et actifs (EAA) ont été co-déployés à six endroits dans un lieu d'enfouissement technique proche de Montréal pendant 34 jours en mai et juin 2018. Des EPA ont également été apposés sur le dos de goélands suivis à l'aide d'enregistreurs de localisations GPS. Les résultats préliminaires indiquent que le BDE-209 était le congénère de PBDE le plus abondant dans tous les EPA. Les concentrations atmosphériques de RFH mesurées à l'aide de EAA dans la zone d'enfouissement des déchets étaient 10 fois plus élevées que celles mesurées à proximité des bassins de traitements des eaux de lixiviation. Les profils de congénères de PBDE (*i.e.*, BDE-209 > BDE-47 > BDE-99) dans les EPA des oiseaux étaient similaires à ceux des EPA statiques et des EAA du site d'enfouissement.

- 1 Université du Québec à Montréal, Centre de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Département des sciences biologiques, Montréal, QC
- 2 University of Toronto, Department of Earth Sciences, Toronto, ON
- 3 Environment and Climate Change Canada, Air Quality Processes Research Section, Egbert, ON

L. Kuitche<sup>1</sup>, K. Barry<sup>1</sup>, C. Deblois<sup>2</sup>, P. A. Segura<sup>1</sup>

## DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ANALYSE QUANTITATIVE DES POLYOXYÉTHYLENES AMINES (POEAs) PRÉSENTS DANS LES FORMULATIONS DE GLYPHOSATE

Les polyoxyéthylènes amines (POEA) sont des composés notamment utilisés comme tensioactifs dans les formulations de l'herbicide glyphosate pour amplifier son activité et faciliter son adsorption par la plante. Il a été montré que les POEA sont toxiques pour les organismes aquatiques non-ciblés, mais il existe très peu de littérature sur les méthodes de quantification analytique de ces molécules. Il est donc important de développer des méthodes d'analyses des POEA pour être en mesure de suivre leur présence dans l'environnement. Une méthode a été développée pour quantifier les POEA dans les formulations commerciales de Round Up et Wipe Out et aussi dans de l'eau. Les composés ont été extraits par extraction en phase solide (SPE) et analysés par chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse quadripôle-temps de vol (LC-QTOFMS). Cinq familles d'homologues ont été détectées (C14s, C16u, C16s, C18u et C18s), en soulignant que le Round Up a une formulation différente du Wipe Out. Les taux de récupération SPE (32-44 %), les limites de détection de la méthode (0,45-0,85 ng/L), les limites de quantification (1,50-2,83 ng/L) ont été évalués pour C16s, C18u et C18s. La méthode développée repose sur la supposition que tous les homologues POEAs présentent la même efficacité d'ionisation et donc la même réponse. Afin d'obtenir un étalon pur de POEAs, une méthode de purification de ce mélange a été développée et permettra d'apporter une correction aux résultats obtenus. La performance de la méthode dans une matrice réelle sera aussi discutée.

- 1 Département de Chimie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC
- 2 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec, QC

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

V. Laderrière<sup>1</sup>, S. Le Faucheur<sup>1</sup>, S. Morin<sup>2</sup>, C. Fortin<sup>1</sup>

## ACQUISITION DE TOLÉRANCE AU NICKEL D'UN BIOFILM NATUREL EXPOSÉ EN MICROCOSMES

Il est aujourd'hui bien connu que les activités minières peuvent être à l'origine d'apport de métaux dans l'environnement. Cependant, si des contaminations peuvent avoir des effets néfastes sur les communautés biologiques, celles-ci peuvent dans certains cas, acquérir une tolérance leur permettant de résister aux pressions anthropiques. En effet, les organismes sensibles aux contaminants d'une communauté peuvent disparaître au profit d'espèces plus tolérantes. Le biofilm est un modèle biologique intéressant, car il est sédentaire, ubiquiste et à la base de la chaîne trophique. Afin de juger de sa potentielle acquisition de tolérance aux métaux, des expériences de toxicité ont été effectuées autour du concept du PICT (*Pollution Induced Community Tolerance*). Du biofilm issu d'un étang a ainsi été exposé en microcosmes à quatre concentrations en nickel (0 à 25 µM [Ni]T) pendant 28 jours (phase de sélection). Durant cette phase et pour chaque pas de temps, plusieurs paramètres ont été étudiés pour caractériser la réponse du biofilm : (1) la bioaccumulation ; (2) les enzymes extracellulaires ; (3) les polysaccharides ; (4) les protéines ; et (5) la taxonomie. En parallèle, l'évolution de leur tolérance dans le temps a été étudiée (phase de détection). Des tests de toxicité aiguë sur 6 h ont ainsi été effectués afin d'établir des courbes de toxicité en utilisant le rendement photosynthétique comme biomarqueur d'effet. Tous ces résultats mis ensemble vont permettre d'identifier les paramètres et réponses clés qui permettront de mieux utiliser le biofilm comme outil de biosuivi des contaminations métalliques dans les écosystèmes aquatiques.

- 1 Institut national de recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)
- 2 IRSTEA - Bordeaux, Cestas, France

M. Lavoie<sup>1</sup>, B. Saint-Béat<sup>1</sup>, J. Strauss<sup>2</sup>, A. Allard<sup>1</sup>, S. Hardy<sup>1</sup>, A. Falciatore<sup>3</sup>, M. Babin<sup>1</sup>, J. Lavaud<sup>1</sup>

## MODÉLISATION À L'ÉCHELLE GÉNOMIQUE DU MÉTABOLISME D'UNE DIATOMÉE POLAIRE ARCTIQUE : MISE EN LUMIÈRE DE LA RÉSILIENCE DU TAUX DE CROISSANCE

Les diatomées sont des producteurs primaires dominants dans les régions polaires. Leur métabolisme unique leur permet de se développer et de maintenir l'homéostasie cellulaire dans un climat lumineux et de température extrême. L'avènement de modèles métaboliques à l'échelle génomique (MMEG) a le potentiel d'aider à mieux comprendre les nombreuses interactions entre les composants des systèmes cellulaires complexes des diatomées polaires et de fournir des explications sur leur succès évolutif. Dans cette étude, nous avons développé le premier MMEG chez une algue polaire commune dans l'Arctique (*Fragilariopsis cylindrus*). Celui-ci nous a permis d'étudier la résilience du taux de croissance de cette espèce à des changements de composition biochimique ou de la structure du modèle. Des analyses locales et globales de sensibilité montrent que le taux de croissance algal modélisé est le plus sensible à des variations du taux de prise de carbone et à la composition cellulaire totale en protéines, lipides et sucres. Néanmoins, pour 64 des 65 paramètres du modèle, une variation de ± 40 % des valeurs de chacun des paramètres pris un à un n'influence la croissance que par moins de 14 % ; le taux de croissance étant essentiellement contrôlé par le taux de prise de carbone. Des analyses de sensibilité des flux réactionnels intracellulaires et de l'enlèvement de réactions sur le métabolisme démontrent aussi la résilience générale de *F. cylindrus*. Nos résultats renforcent l'idée que les mesures de taux de croissance dans les études écotoxicologiques et écophysiologicals sont des estimateurs robustes du statut physiologique.

- 1 Université Laval, Québec
- 2 European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Hamburg, Allemagne
- 3 Sorbonne Université, CNRS, Institut de Biologie Paris-Seine, Paris, France

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

C. Mahé<sup>1</sup>, C. Jumarie<sup>1</sup>, M. Boily<sup>1</sup>

## MENACÉES EN MILIEU RURAL, LES ABEILLES DOMESTIQUES (*APIS MELLIFERA*) VIVENT-ELLES MIEUX EN VILLE?

Depuis de nombreuses années, la santé des abeilles est au cœur des débats. La surmortalité de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) à l'échelle planétaire a fait l'objet de nombreuses recherches afin d'en déterminer les causes. Aujourd'hui, il est reconnu que ce phénomène est la conséquence d'un ensemble de facteurs. En milieu rural, l'usage des pesticides comme les néonicotinoïdes a souvent été pointé du doigt. Ainsi, les abeilles sont fragilisées par l'usage des pesticides et par l'appauvrissement de la biodiversité florale liée à l'agriculture. Ces recherches ont principalement été réalisées sur des abeilles en milieu rural. Depuis quelques années, l'apiculture urbaine est en plein essor. Toutefois, nous ne savons pas si les abeilles sont en meilleure santé dans cet environnement où l'usage des pesticides est moindre, mais où d'autres contaminants comme les métaux dominent. À l'été 2018, des abeilles ont été échantillonnées dans des ruches de la région des Laurentides (milieu rural) et de l'Île de Montréal (milieu urbain). Les métaux ont été mesurés dans les abeilles et à l'aide des biomarqueurs (la métallothionéine, les caroténoïdes, les rétinoïdes, les tocophérols et la peroxydation des lipides), nous avons comparé les réponses entre les abeilles des milieux urbain et rural. Alors que la peroxydation des lipides varie entre les sites d'échantillonnage provenant de mêmes milieux, la quantité de métallothionéine est plus importante chez les abeilles vivant en milieu urbain, en lien avec une plus grande concentration de métaux.

1 Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc

M. Marimoutou<sup>1,2</sup>, N. Gruyer<sup>1</sup>, I. Laurion<sup>2</sup>, R. Maranger<sup>3</sup>

## ÉTUDE D'UN BASSIN DE RÉTENTION EN MILIEU AGRICOLE POUR CAPTER LES DIFFÉRENTS POLLUANTS DES EAUX DE SURFACE

L'utilisation de fertilisants et de pesticides ne cesse d'augmenter dans une ère où l'agriculture s'intensifie pour répondre à la demande d'une population en perpétuelle croissance. Ces fertilisants, principalement composés d'azote, de phosphore et de matière organique, peuvent provoquer des bouleversements dans les écosystèmes aquatiques et détériorer la qualité de l'eau. Pour leur part, les pesticides peuvent présenter des effets toxiques sur les organismes non ciblés des milieux aquatiques récepteurs. Ce projet vise à évaluer l'efficacité d'un bassin de rétention en milieu agricole à réduire l'apport de nutriments, de pesticides et de particules dans la rivière Nicolet. Les concentrations de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) dans le bassin sont également mesurées. L'hypothèse générale est que le bassin de rétention se comporte comme une zone humide dont l'écosystème est capable de traiter les contaminants, et qu'il y a un abattement considérable des contaminants. Des analyses écotoxicologiques (*Daphnia magna* et *Raphidocelis subcapitata*), microbiologiques (*Escherichia coli*) et chimiques sont réalisées sur l'eau et les sédiments à l'entrée et à la sortie du bassin afin de calculer l'abattement, ainsi que dans le bassin. Les résultats préliminaires indiquent que plusieurs pesticides, incluant le glyphosate et l'atrazine, se retrouvent dans l'eau lorsqu'ils ont été utilisés (culture du maïs). Par contre, l'eau du bassin ne présente pas de toxicité sur *D. magna* alors que des effets d'inhibition sont observés chez *R. subcapitata*. Le nombre d'*E. coli* augmente lors des épandages et suit les mêmes tendances dans l'eau et les sédiments.

- 1 Institut national de recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)
- 2 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec
- 3 Université de Montréal, GRIL, Montréal

# Résumés des présentations orales

J. Maurais<sup>1</sup>, E. Beaumont<sup>1</sup>, J. Bourret<sup>1</sup>,  
E. Dauphinais<sup>1</sup>, N.-A. Bouchard<sup>2</sup>, P. Ayotte<sup>1</sup>

## L'IMAGERIE THERMIQUE : UNE MÉTHODE INNOVATRICE POUR MESURER LES CINÉTIQUES D'ASSÈCHEMENT DANS LES MILIEUX POREUX

Les épisodes d'emportement provenant des résidus de bauxite sont une préoccupation environnementale importante pour les sites de gestion de résidus miniers. Ces phénomènes prennent une ampleur problématique en saison hivernale puisque les emportements de poussières modifient de manière significative les propriétés optiques de la neige. De plus, la grande variabilité des conditions météorologiques et notre faible compréhension des cinétiques d'assèchement rendent la prévision et la réduction des poussières fugitives ardues. Afin de mieux appréhender ce problème, l'imagerie thermique est utilisée pour étudier la dépendance des cinétiques d'assèchement sur les propriétés morphologiques et physico-chimiques des résidus de bauxite ainsi que sur l'humidité relative, un paramètre environnemental qui représente un élément déclencheur pour les épisodes d'emportement. Ces résultats préliminaires constituent une validation méthodologique pour de futures études systématiques des cinétiques d'assèchement en fonction de différentes conditions environnementales (*e.g.* température, vent) et ainsi étendre l'application de l'imagerie thermique pour des mesures terrain. Il est présentement question d'acquérir une meilleure compréhension et description des cinétiques complexes en conditions hivernales et selon les différentes étapes dans le processus d'étalement, de compactage et de hersage des résidus miniers. À terme, les efforts déployés conjointement dans les différentes facettes du projet pourraient mener à améliorer la capacité des sites de résidus miniers à prévoir et/ou atténuer les emportements de poussières en fournissant des outils pour évaluer les risques d'émissions fugitives de poussières.

1 Département de chimie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke

2 Rio Tinto Alcan International Limited, Jonquière

M. Mireault<sup>1</sup>, C. Jumarie<sup>1</sup>

## CARACTÉRISATION DE L'ACTIVATION DE ERK ET DE L'AUTOPHAGIE PAR LE CADMIUM DANS LES CELLULES INTESTINALES EN FONCTION DE L'ÉTAT DE DIFFÉRENCIATION ENTÉROCYTAIRE

Le cadmium (Cd) est un métal toxique principalement relâché par les métallurgies auquel la population générale est exposée par voie orale via l'ingestion d'aliments contaminés. L'épithélium intestinal devient alors la principale barrière de protection contre le Cd. Ce métal affecte les cascades de signalisation, dont celle de la kinase ERK qui régule la différenciation entérocytaire. Des études antérieures menées sur les cellules intestinales humaines Caco-2 ont montré que le Cd, à des concentrations non cytotoxiques, active ERK en p-ERK dans les entérocytes matures où ERK normalement est peu active et que cela se manifeste par une augmentation de l'activité mitochondriale déshydrogénase (MTT). Par ailleurs, d'autres études ont montré que p-ERK peut activer l'autophagie. Il est alors possible d'émettre l'hypothèse selon laquelle l'activation de ERK par le Cd modifie l'activité autophagique. Nos résultats démontrent que l'activation de ERK et celle de la MTT par 10 µM de Cd est optimale à 24 h. Tel que révélé par l'augmentation des niveaux protéiques de deux marqueurs d'autophagie, LC3 et SQSTM1, l'induction de ERK par le Cd active l'autophagie dans les cellules Caco-2 différenciées où l'autophagie est normalement peu élevée. Finalement, l'implication d'un déséquilibre redox a été étudiée en utilisant la N-acétylcystéine (NAC) comme antioxydant et le L-buthionine-sulfoximine (BSO) comme prooxydant. La NAC diminue l'activation de ERK et de l'autophagie induites par le Cd alors que le BSO a l'effet inverse. Ces résultats suggèrent que de faibles concentrations de Cd pourraient perturber les mécanismes de régulation du renouvellement de l'épithélium intestinal.

1 Groupe de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal

# Résumés des présentations orales

J. M. Montiel León<sup>1</sup>, G. Munoz<sup>1</sup>, S. Vo Duy<sup>1</sup>, M.-A. Vaudreuil<sup>1</sup>, K. Goeury<sup>1</sup>, F. Guillemette<sup>2</sup>, M. Amyot<sup>3</sup>, S. Sauvé<sup>1</sup>

## OCCURRENCE ET DISTRIBUTION SPATIALE DU GLYPHOSATE, DE L'ATRAZINE ET DES INSECTICIDES NÉONICOTINOÏDES DANS L'EAU DE SURFACE DU SAINT-LAURENT ET SES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES

Dans le cadre d'un projet en collaboration avec l'Université du Québec à Trois-Rivières, les missions Lampsilis ont pour objectif de contribuer à la caractérisation des paramètres biogéochimiques du fleuve Saint-Laurent et de ses tributaires. Une étude-pilote a été réalisée à l'été 2017, ciblant 13 pesticides, dont le glyphosate, l'atrazine, 8 insecticides systémiques et certains de leurs métabolites. Au total, 68 échantillons d'eau de surface ont été collectés (53 échantillons dans le Saint-Laurent et 15 tributaires). Les résultats indiquent des détections d'au moins l'un des pesticides ciblés pour 99 % des échantillons; les composés les plus récurrents étaient le glyphosate, l'atrazine et la thiaméthoxame. Les concentrations de glyphosate et d'atrazine étaient conformes au critère de qualité canadien pour l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (effets chroniques), mais certains dépassements du critère ont été constatés pour la somme des six néonicotinoïdes prioritaires. Une deuxième mission (été 2018) a ciblé une zone géographique étendue depuis la source du fleuve Saint-Laurent près du Lac Ontario jusqu'à Sainte-Anne-de-la-Pérade (51 échantillons), ainsi qu'un plus grand nombre de tributaires (n = 25). La présentation inclut un bilan des fréquences d'occurrence observées et des tendances spatiales révélées par la série de transects le long du fleuve Saint-Laurent, en raison du mélange limité des différentes masses d'eau.

- 1 Département de Chimie, Université de Montréal, Montréal, Qc
- 2 RIVE, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Qc
- 3 GRIL, Département de sciences biologiques, Université de Montréal, Montréal, Qc

G. Munoz<sup>1</sup>, S. Vo Duy<sup>1</sup>, S. Sauvé<sup>1</sup>

## ANALYSE DE CONTAMINANTS ÉMERGENTS (PERFLUORÉS, PESTICIDES ET PHARMACEUTIQUES) DANS L'EAU POTABLE DE DIVERSES RÉGIONS AU QUÉBEC

Les contaminants d'intérêt émergent sont parfois détectés dans l'eau de surface du Saint-Laurent et des tributaires qui peuvent servir de source pour la production d'eau potable. La présente étude est menée afin d'examiner l'occurrence de 115 contaminants émergents dans l'eau potable au Québec. Dans la première phase, une méthode multirésidus a été développée et validée, incluant certains pesticides, pharmaceutiques et perfluorés précédemment détectés dans l'eau du fleuve et des tributaires. Les limites de quantification sont de l'ordre de la dizaine de picogrammes par litre (pg/L) pour la plupart des composés. La méthode a ensuite été appliquée à des échantillons d'eau potable d'approvisionnement public (eau du robinet), collectés à large échelle dans quelques-unes des principales municipalités du Québec. La majorité des substances étaient non-détectées ou à de faibles concentrations en accord avec de précédents suivis du ministère, confirmant ainsi l'excellente qualité de l'eau potable au Québec. Cette présentation permet un survol des tendances d'occurrence des contaminants émergents en fonction de la zone géographique considérée et du type de source pour la production d'eau potable.

- 1 Université de Montréal, Département de chimie, Montréal

# Résumés des présentations orales

O. Ousji<sup>1</sup>, L. Ohlund<sup>1</sup>, L. Sleno<sup>1</sup>

## **IN VITRO METABOLISM OF BISPHENOL A AND FIVE ANALOGS IN HUMAN AND RAT LIVER MICROSOMES BY LC-HRMS/MS**

Bisphenol A (BPA) is widely used in the production of polycarbonate plastics and epoxy resins, as well as in many consumer products including food containers, paper products (thermal receipts), water pipes, toys, medical equipment and electronics. The exposure to BPA, via direct ingestion, inhalation and transdermal routes can induce adverse effects on human health. BPA is a potent endocrine-disrupting compound and its epimutagenic, obesogenic and diabetogenic effects are widely reported in literature. Public concerns and government regulations on BPA stimulated the development and production of BPA substitutes. These are structurally similar chemicals to BPA, including BPS, BPF, BPAF, 4-Cumylphenol and TMBPF. A focus of this study was to determine if BPA and its five analogs can form reactive metabolites in vitro. We used a Shimadzu Nexera HPLC coupled to a Sciex 5600 TripleTOF (quadrupole-time-of-flight) system, in positive and negative electrospray mode, for the detection of metabolites and glutathione conjugates of these six compounds in human and rat liver microsomes in the presence of a NADPH regeneration system and GSH as a trapping agent. We have detected oxidation metabolites and GSH adducts in BPA and its structural analogs incubations. We also noted that BPA, BPF and TMBPA can cleave and form GSH adducts on the right/left side of the molecule. Furthermore, we have also detected dimers (with two isomers) for several compounds. High resolution MS/MS data was used for the investigation on fragmentation pathways of bisphenols and for the structural elucidation of metabolites.

<sup>1</sup> UQAM, Montréal, Qc

L. Parent<sup>1</sup>, P. Grigoro<sup>1</sup>, A. Coriolan<sup>1</sup>, Y. Nombre<sup>1</sup>

## **CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LES SUBSTANCES D'INTÉRÊT ÉMERGENT : DES DÉFIS À CONSIDÉRER**

Le calcul de critères de qualité pour les contaminants d'intérêt émergent (CIE) présente plusieurs défis dus entre autres à leur présence dans l'environnement à faible concentration et à l'expression de leur toxicité sur la vie aquatique qui peut se faire aussi à de très faibles concentrations. Ainsi, les CIE ont souvent une faible toxicité aiguë ce qui rend impossible l'utilisation de la méthode déterministe pour calculer les critères de vie aquatique chronique, d'où l'importance de se baser sur des données de toxicité chronique avec des paramètres d'effets sublétaux. Par contre, dans le cas des CIE, dont les perturbateurs endocriniens, le délai d'observation pour mesurer des effets sublétaux est très long et peu d'études actuellement respectent cette condition. À partir d'un exercice de calcul de critères de qualité pour six CIE, nous avons élaboré une série de considérations techniques et scientifiques qui influent sur la prise en compte ou non des données dans l'élaboration des critères de qualité du milieu aquatique.

<sup>1</sup> Université TÉLUQ, Montréal, Québec

# Résumés des présentations orales

S. Pineault<sup>1</sup>

## **ATLAS DES PRESSIONS SUR LE MILIEU AQUATIQUE - SOUTENIR LA PRISE DE DÉCISION PAR LA DIFFUSION DE DONNÉES D'INTÉRÊT PUBLIC**

Avec l'accroissement de la sensibilité de la population aux problématiques environnementales, il devient essentiel d'informer les citoyens sur les risques environnementaux auxquels ils sont exposés. Or, d'une part il existe une quantité impressionnante de données et de rapports techniques qui sont disponibles sous de nombreux formats, d'autres parts, des informations de première importance restent en pratique inexistantes ou non disponibles. De même, les acteurs de l'eau font face à cette situation lorsque vient le temps de réaliser des portraits de l'état des écosystèmes aquatiques ou des pressions exercées sur ceux-ci. Cela a pour conséquence de freiner la mobilisation des acteurs et la prise de décision éclairée menant à des actions concrètes sur le territoire. Pour répondre en partie à cette problématique, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) diffuse un premier Atlas des pressions sur le milieu aquatique. Cette première version rend disponibles des connaissances relatives aux pressions municipales, industrielles et agricoles qui peuvent nuire à la qualité de l'eau et engendrer des conflits entre les usagers de la ressource. L'Atlas fournit à la population des données faciles à interpréter, dans un format visuel et facile d'accès, accélérant et simplifiant du même coup le processus de mise à jour. Il devient un outil complémentaire à d'autres plateformes déjà disponibles telles que le Portail des connaissances sur l'eau, l'Atlas de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques et Données Québec.

1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec (Qc)

M.-C. Poisson<sup>1</sup>

## **EFFETS DES PESTICIDES AGRICOLES SUR LA PERFORMANCE REPRODUCTIVE DES HIRONDELLES BICOLORES (*TACHYGINETA BICOLOR*)**

Dans un contexte où les changements environnementaux globaux sont grandissants, il devient important de mieux comprendre les effets de l'activité humaine sur la biodiversité. Depuis 1970, un déclin chez plusieurs populations aviaires est observé, particulièrement chez les insectivores aériens. Plusieurs études en laboratoire montrent des effets toxicologiques aigus et chroniques lorsque des pesticides sont ajoutés à l'alimentation des oiseaux, comme des perturbations neurologiques et endocrinologiques. Compte tenu du fait que les espèces sauvages sont souvent exposées à un cocktail de ces produits et de leurs dérivés dans leur environnement, et compte tenu de leur utilisation croissante, il devient urgent de mieux comprendre leurs effets sur la faune en milieux naturels. Grâce à une nouvelle méthode, nous pouvons doser jusqu'à 54 pesticides et leurs dérivés au sein des boulettes d'insectes que les hirondelles bicolores (*Tachycineta bicolor*) rapportent à leurs oisillons pour les nourrir. Les 2080 boulettes d'insectes récoltées ont été utilisées, ainsi que les données du suivi des nichoirs occupés par les hirondelles et distribués au sein d'un gradient d'intensification agricole entre 2013 et 2018. Nos résultats indiquent que plus les pesticides auxquelles sont exposées les hirondelles sont nombreux, moins elles pondent d'œufs. Ces résultats suggèrent la possibilité d'effets cocktails des pesticides retrouvés en milieu agricole, et ceux-ci pourraient contribuer au déclin des populations d'insectivores aériens.

1 Université de Sherbrooke, Sherbrooke

# Résumés des présentations orales

D. Ponton<sup>1</sup>, M. Leclerc<sup>1</sup>, R. Lavoie<sup>1</sup>, F. Bilodeau<sup>2</sup>,  
D. Planas<sup>3</sup>, M. Amyot<sup>1</sup>

## BIOAMPLIFICATION DE MERCURE DANS LES CHAÎNES TROPHIQUES D'UN TRONÇON DE LA RIVIÈRE ST-MAURICE SOUMIS À DE MULTIPLES PERTURBATIONS

Deux centrales hydro-électriques au fil de l'eau ont été mises en service récemment sur la rivière Saint-Maurice. Les centrales et d'autres perturbations (feux et coupes de forêts, canaux aménagés) sont susceptibles d'augmenter la méthylation du mercure (Hg) de l'écosystème. L'objectif est de comparer le transfert trophique du Hg entre les sites soumis à différentes perturbations. Nous avons analysé les concentrations de méthylmercure (MeHg) et les signatures isotopiques de carbone ( $\delta^{13}\text{C}$ ) et d'azote ( $\delta^{15}\text{N}$ ) de 532 invertébrés benthiques et pélagiques ainsi que 432 poissons de différentes espèces et tailles. Les  $\delta^{13}\text{C}$  des invertébrés et des menés sont plus faibles en zones inondées qu'en eaux courantes. Les concentrations de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) et de méthane ( $\text{CH}_4$ ) élevées sont corrélées avec les faibles  $\delta^{13}\text{C}$  chez les organismes. Ces résultats suggèrent une incorporation de carbone autochtone dans les chaînes trophiques des sites inondés ayant comme source le  $\text{CO}_2$  et/ou le  $\text{CH}_4$  produits par la décomposition de matière organique inondée. Cette décomposition promeut typiquement la méthylation du Hg. Nous avons observé que les  $\delta^{13}\text{C}$  faibles sont corrélés avec une bioaccumulation de MeHg élevée. Nous avons comparé les pentes de bioamplification entre les différents sites et l'accumulation de MeHg chez les invertébrés est le facteur le plus important qui influence cette pente. Nous mesurons présentement si la croissance des dorés et des brochets aurait influencé la bioaccumulation entre les sites. Cette étude est la première au Québec qui tente de comprendre l'influence d'un barrage au fil de l'eau sur la dynamique écosystémique du mercure.

1 Université de Montréal, Montréal

2 Hydro-Québec, Montréal, Québec

3 Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc

A. Rolland<sup>1</sup>, J. Labrie<sup>1</sup>, M. Palmer<sup>2</sup>, J. Chételat<sup>3</sup>,  
M. Amyot<sup>1</sup>, M. Rosabal<sup>1</sup>

## BIOACCUMULATION ET OPTIMISATION DU FRACTIONNEMENT SUBCELLULAIRE D'ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES (ETMs) CHEZ DEUX ESPÈCES DE POISSONS (*COREGONUS CLUPEAFORMIS* ET *ESOX LUCIUS*) RÉCOLTÉS DANS LA RÉGION DE YELLOWKNIFE

Les activités minières à Yellowknife ont rejeté des d'éléments traces métalliques (ETMs) dans les écosystèmes aquatiques. Ces contaminants une fois bioaccumulés par les organismes peuvent entraîner des effets délétères. Plusieurs études ont été menées pour déterminer le niveau de contamination des organismes en ETMs, cependant la gestion intracellulaire de ces contaminants n'a pas encore été étudiée. Cette étude a pour objectif de déterminer la distribution subcellulaire des ETMs en distinguant les métaux accumulés dans des fractions impliquées dans leur détoxification, de ceux localisés dans des sites « sensibles », par exemple les mitochondries. À cet effet, des grands brochets (*Coregonus clupeaformis*) et des grands corégones (*Esox lucius*) ont été récoltés dans quatre sites localisés dans la région de Yellowknife. Le dosage des ETMs dans le foie de ces poissons a été effectué par ICP MS/MS. Des patrons spatiaux de bioaccumulation ont été observés pour l'As, le Cd et le Sb, concordant avec l'impact minier, mais pas pour d'autres contaminants (La, Ce). De plus, de forts gradients de bioaccumulation interindividuels (ratio  $[\text{C}]_{\text{max}}/[\text{C}]_{\text{min}}$ ) ont été constatés (As : 11 et 17; Cd : 54 et 27; Sb : 24 et 39). Ensuite, un protocole de fractionnement subcellulaire a été optimisé à l'aide de biomarqueurs enzymatiques spécifiques de certaines fractions. L'application de ce protocole nous renseignera sur la distribution intracellulaire des ETMs en fonction de leur concentration totale tissulaire. Ces résultats nous permettront de comprendre les processus de gestion intracellulaire déclenchés lors de l'accumulation de ces contaminants, information pertinente à l'évaluation des risques.

1 GRIL, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, QC

2 Department of Geography and Environmental Studies, Carleton University, ON

3 National Wildlife Research Centre, Environment and Climate Change Canada, Ottawa, ON

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

M. Sansoucy<sup>1</sup>, R. Tremblay<sup>2</sup>, I. Marcotte<sup>1</sup>, L. Sleno<sup>1</sup>

## PROTEOMIC INVESTIGATION OF MYTILIDAE MUSSELS BY 2D-LC-HRMS/MS AIMED AT CHARACTERIZING BYSSUS-RELATED PROTEINS

Byssus, a collagen-based biomaterial, allows mussels to securely attach themselves onto virtually any type of solid surfaces. Inter- and cross-species analyses have revealed that mussel byssus fabrication is influenced by environmental factors (biotic and abiotic). In turbulent waters, for example, mussels adapt to increase abrasion endurance. Transcriptomics analysis has been used to explore byssus protein composition, however, experimental evidence on many of these theoretical proteins is still missing. Consequently, protein assembly and biomechanical regulation of byssus threads remain poorly described processes. In this work, we have studied proteins expressed specifically in the byssal organ (foot) for three mussel species using a bottom-up proteomics approach with multi-dimensional liquid chromatography coupled to high-resolution tandem mass spectrometry (2D-LC-MS/MS). Ion-exchange and reverse-phase chromatography were used to pre-fractionate peptides, prior to online LC-MS/MS. Our main goal was to describe which proteins were exclusively found in the foot organ, which is responsible for byssus secretion. From our analyses, we have determined a set of proteins unique to the foot gland samples by comparing with a control (mantle) tissue. This list of proteins will serve to better understand byssus-development and secretion. Some of the detected proteins have been proposed as contributing to the unique properties of byssus, such as securing adhesion and toughness, and plasticity based on environmental factors (including promoter regulation).

1 UQAM, Montréal, QC

2 UQAR/ISMER, Rimouski, QC

A. Sigouin<sup>1</sup>, M. Bélisle<sup>1</sup>, F. Pelletier<sup>1</sup>

## IMPACTS DE L'EXPOSITION AUX PESTICIDES AGRICOLES SUR LA PHYSIOLOGIE DES OISILLONS DE L'HIRONDELLE BICOLORE (*TACHYCINETA BICOLOR*)

Depuis les 50 dernières années, l'utilisation des pesticides en milieu agricole est en augmentation à travers le monde. Alors que plusieurs des composés utilisés sont reconnus pour avoir des effets néfastes sur les systèmes physiologiques des animaux non-ciblés en laboratoire, peu d'études ont quantifié leurs impacts en milieu naturel, où les organismes sont à risque d'être exposés à un cocktail de pesticides. Dans le cadre du suivi à long terme d'une population d'Hirondelle bicolor dans le sud du Québec, une espèce dont les effectifs sont en forts déclin, nous nous sommes intéressés à des biomarqueurs liés à la physiologie des oisillons. Nous cherchons à vérifier si les pesticides ingérés par ceux-ci via les insectes rapportés par les parents ont un effet sur l'hématocrite, la capacité bactéricide du plasma et l'activité de l'acétylcholinestérase sanguine des jeunes. L'hématocrite et la capacité bactéricide ont été mesurés chez plus de 500 oisillons entre 2013 et 2015, et l'activité de l'acétylcholinestérase chez 66 oisillons en 2018. L'exposition aux pesticides est déterminée grâce à une méthode de dosage des ingrédients actifs présents dans les insectes apportés aux jeunes par les parents. Nos premiers résultats montrent notamment une interaction négative entre l'intensité de l'exposition aux pesticides et la charge en ectoparasites hématophages au nid sur l'hématocrite des oisillons. Cette étude permettra de mieux comprendre les effets des pesticides agricoles sur la physiologie des oisillons, et ainsi sur leur probabilité de survie à l'envol dans un contexte de déclin de cette espèce.

1 Université de Sherbrooke, Sherbrooke

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation orale.

# Résumés des présentations orales

Y. D. Soubaneh<sup>1</sup>, É. Pelletier<sup>2</sup>, I. Desbiens<sup>2</sup>,  
C. Rouleau<sup>2</sup>

## RADIOMARQUAGE DE NANOTUBES DE CARBONES POUR LES ÉTUDES DE LEUR IMPACT SUR LES ORGANISMES AQUATIQUES

Les nanotubes de carbone (CNTs) constituent une classe particulière de nanoparticules. Les nanotubes de carbone à parois multiples (MWNTs, "multi-walled carbon nanotubes") sont des matériaux uniques grâce à la combinaison de leurs propriétés mécanique, thermique, physicochimique et électronique exceptionnelles. Les CNTs possèdent des applications très prometteuses et en rapide expansion dans divers secteurs de la nanotechnologie. Les formes fonctionnalisées des CNTs ont un immense potentiel dans le domaine biomédical, en nanomédecine et en bio-ingénierie. Elles peuvent, par exemple, être associées à des substances actives et ainsi servir de nanovecteurs pour administrer des médicaments à des cellules malades. Mais la fonctionnalisation des CNTs augmente leur « solubilité » dans l'eau et donc leur capacité de dispersion dans l'environnement aquatique. Le risque potentiel des CNTs fonctionnels pour les organismes aquatiques exposés est encore peu connu. Dans cette communication, nous présentons une méthode sensible et peu laborieuse de marquage au carbone [<sup>14</sup>C] des CNTs fonctionnalisés pour les études de bioaccumulation dans les organismes aquatiques. Nous rapportons également la caractérisation des CNTs par différentes techniques pour évaluer les modifications chimiques de surface. Finalement, nous présentons les résultats de bioaccumulation d'une expérience in vivo où l'omble chevalier a été exposé, pendant une courte période, à des CNTs fonctionnalisés et marqués au <sup>14</sup>C.

<sup>1</sup> Département de biologie, chimie et géographie, Université du Québec à Rimouski (UQAR), Rimouski, QC

<sup>2</sup> Institut des sciences de la mer de Rimouski, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, QC

D. Stevens<sup>1</sup>, K. Organtini<sup>1</sup>, K. Rosnack<sup>1</sup>, G. Cleland<sup>1</sup>,  
A. Birsan<sup>2</sup>

## LC-MS/MS ANALYSIS OF POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES IN ENVIRONMENTAL WATER SAMPLES

Per- and Poly- fluoroalkyl substances (PFASs) are common, man-made, persistent environmental contaminants that are used in the production of many consumer products. Widespread use of these compounds has led to their release into the environment, making them an important class of compounds for monitoring programs globally. Two of the most common PFASs, PFOS and PFOA, were included in the US EPA Third Unregulated Contaminant Monitoring Rule (UCMR 3) occurrence study and showed significant detection levels and occurrence frequency for water sources across the USA. These findings, combined with human health impact studies, resulted in EPA establishing a drinking water health advisory level of 70 ppt. PFOS and its derivatives have also been included in the European Water Framework Directive (EU WFD) in the list of priority substances to be monitored in environmental waters. Monitoring limits according to this EU directive are sub-ppt. These low monitoring limits lead to the need for highly sensitive analytical approaches. Currently, there are two main LC/MS/MS approaches used for the analysis of PFASs in water. The first involves SPE enrichment of drinking water samples, as in EPA Method 537, or non-drinking water samples, as in ISO method 25101. The second approach uses direct injection of a large volume of water with very little sample preparation prior to injection as described in ASTM 7979. The focus of this presentation will be to compare and contrast the two approaches and discuss the powers and limitations of each.

<sup>1</sup> Waters Corporation, Milford MA, USA

<sup>2</sup> Waters Limited, Brossard, QC

# Résumés des présentations orales

S. Wallace<sup>1</sup>, S. De Solla<sup>2</sup>, V. Langlois<sup>1</sup>

## **ASSESSING THE EFFECTS OF POLYCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS (PAC) *IN OVO* EXPOSURE IN DOUBLE-CRESTED CORMORANTS**

Double-crested cormorants (*Phalacrocorax auritus*; DCCO) are colonial waterbirds that are often included in toxicological studies and yet little is known about their gene expression during embryonic development. Studying how genes change throughout early development is imperative for understanding normal gene control during organogenesis and other developmental mechanisms. Transcriptional developmental profiles can also help in establishing baselines prior to contaminant disruption and can assist in identifying mechanisms of action. The research objectives of this study were: 1) to establish the expression profiles of several key genes during DCCO early development; and 2) to assess the effects of polycyclic aromatic compounds (PAC) to DCCO egg stage. To do this, 150 DCCO eggs were collected from Mohawk Island in Lake Erie, a relatively uncontaminated reference site. The eggs were artificially incubated for a maximum of 24 days (from fertilized eggs to 4 days pre-hatching DCCOs). Five embryos were sampled every 4 days for a total of 6 time points. Embryos were sampled as either whole body or specific tissues according to developmental stages. Targeted qPCR analyses displayed that the expression of genes involved in xenobiotic metabolism, antioxidant defense, and thyroid hormone pathways change throughout development. Complementary PAC exposures were conducted in the developing DCCO. DCCO fertilized eggs were exposed *in ovo* to a range of dilutions of diluted bitumen (dilbit) containing PACs to assess how transcript levels with PAC exposure differ from normal baseline levels. Identification of transcriptomic profiles throughout embryonic development can help better relate exposure of metabolizable contaminants with biological effects.

- 1 Institut national de recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)
- 2 Environment and Climate Change Canada, Burlington, ON

# Résumés des affiches

F. Bahloul<sup>1</sup>, I. Aharchaou<sup>1</sup>, C. Fortin<sup>1</sup>

## ÉVALUATION DE LA BIO-TOXICITÉ DE TROIS TERRES RARES (NÉODYME, THULIUM ET YTTRIUM) CHEZ L'ALGUE VERTE *CHLORELLA FUSCA*

Le groupe des terres rares (TR) est constitué des 15 éléments des lanthanides et de l'yttrium et du scandium. Grâce à leurs propriétés uniques, les TR sont exploités dans la fabrication d'aimants permanents et des piles qui sont indispensables à l'efficacité des technologies militaires, des technologies vertes telles que les éoliennes, ainsi que les ordinateurs et les smartphones. L'accroissement de l'exploitation minière et les activités de traitements de ces éléments peut entraîner une augmentation de leur concentration. Cependant, les effets écotoxicologiques des TR sont rarement étudiés, ce qui constitue un blocage à l'évaluation de la toxicité sur l'environnement récepteur. Notre projet consiste à étudier l'effet du thulium (Tm), du néodyme (Nd) et de l'yttrium sur l'algue verte *Chlorella fusca*. Afin d'éviter la précipitation du métal causée par le phosphore inorganique, ce dernier a été substitué par le  $\beta$ -glycérol phosphate qui est une source organique de phosphore. La croissance cellulaire, la prise en charge du métal par les algues, et les concentrations efficaces médianes ( $CE_{50}$ ) sont suivies durant 120 h. Les résultats préliminaires indiquent une  $CE_{50}$  de 1500 nM du métal libre ( $IC_{95}=494-2530$ ) pour le néodyme. Par la suite, on déterminera la toxicité des deux autres métaux présents ensemble. Les résultats seront également interprétés en fonction des concentrations en ion libre grâce à des calculs thermodynamiques effectués avec le logiciel MINEQL+. Cela nous permettra de comparer la toxicité des terres lourdes vs légères et d'identifier des effets antagonistes ou synergiques.

1 Institut national de recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement, Québec (Québec)

F. Bossany<sup>1</sup>, L. Gauthier<sup>1</sup>, K. Gingras<sup>1</sup>

## DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE DOSAGE DU CHROME (VI) SUR DES PARTICULES D'AIR AMBIANT

Dans l'environnement, le chrome existe principalement dans les états d'oxydation III (chrome trivalent) et VI (chrome hexavalent). Les deux états d'oxydation diffèrent non seulement par leur disponibilité environnementale, mais aussi par leur toxicité. Ainsi, les composés contenant du Cr(VI) sont toxiques avec des effets aigus et chroniques sur la santé, alors que les composés de Cr(III) présentent une très faible toxicité. Il existe plusieurs méthodes d'analyse pour déterminer le Cr(VI). L'analyse colorimétrique, après la formation d'un complexe de Cr(VI) avec le 1,5-diphénylcarbazine (DPC) et la détection spectrophotométrique à 540 nm, a été l'une des premières méthodes utilisées. Cependant, cette méthode souffre d'interférences provoquées par d'autres ions métalliques que le Cr(VI) qui forment des complexes colorés avec le DPC en absorbant la lumière à la même longueur d'onde, ainsi qu'une faible sensibilité avec une limite de détection de l'ordre du  $\mu\text{g/L}$ . Comme alternative à l'approche colorimétrique, l'utilisation de la spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon, après séparation par chromatographie ionique, permet une spéciation du chrome avec une sensibilité accrue pouvant atteindre le  $\text{ng/L}$ . Cette dernière technique est utilisée de façon routinière par le laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) pour les matrices d'eau et de sol. LE CEAEQ, en collaboration avec la Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (DGSEE), a développé une méthode pour quantifier le Cr(VI) sur les particules d'air ambiant. Cette méthode sera utilisée à des fins de surveillance de la qualité de l'air effectuée par les différentes stations d'échantillonnage sur le territoire du Québec. Cette étude présente les résultats des essais de récupération du chrome hexavalent effectués sur divers types de filtre, de solution de captage et de solutions d'extraction. Elle inclut également une évaluation du temps et du mode de conservation du filtre et de l'extrait.

1 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Laval

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.

## Résumés des affiches

V. Boucher<sup>1</sup>, P. Lemoine<sup>2</sup>, J.-F. Vermette<sup>2</sup>,  
P.A. Segura<sup>1</sup>

### ELIMINATION OF PHARMACEUTICALS IN HOSPITAL WASTEWATERS BY WET-AIR OXIDATION

This project focuses on a technical economic analysis to evaluate the feasibility of using wet air oxidation (WAO) to remove pharmaceutical compounds contained in hospital effluents before they reach municipal wastewater. Fifteen pharmaceuticals likely to end up in hospital effluents were selected for this study according to ecotoxicological and hospital pharmaceutical consumption data. The compounds selected are pharmaceuticals from various ATC class: nervous system (acetaminophen, pregabalin, gabapentin, carbamazepine, phenytoin, citalopram, donepezil, quetiapine), the musculo-skeletal system (baclofen, diclofenac), anti-infectives (sulfamethoxazole, trimethoprim), the respiratory system (cetirizine), the cardiovascular system (amlodipine) and the alimentary tract and metabolism (domperidone). A liquid chromatography-triple quadrupole mass spectrometry (LC-QqQMS) method has been developed to quantify the targeted compounds in spiked distilled water. The validation of the method (precision: 0.95-22 %, accuracy: 0.17-23 %, LOQ: 0.19-15.69 µg/L) demonstrated that it performs well. Recovery percentages of the solid phase extraction are superior to 80 % for 14 pharmaceuticals. WAO preliminary tests with the selected compounds were performed at different temperatures (200°C, 250°C and 300°C). The influence of the oxidation time has also been studied over a period of 60 min. Results showed that elimination rates > 98 % for all fifteen compounds are achieved in only 30 min at 300°C. At 250°C, 11 compounds were eliminated (> 98 %) after 30 min and, at 200°C, 60 min are necessary to achieve removal > 95 % of ten compounds. In average, after 30 minutes, the percentage of elimination was 70 ± 30 %, 80 ± 30 % at 99.6 ± 0.5 % at 200°C, 250°C and 300°C respectively.

- 1 Département de chimie, Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec)
- 2 Centre de transfert technologique en écologie industrielle (CTTÉI), Sorel-Tracy (Québec)

M. A. Defo<sup>1</sup>, L. Mercier<sup>1</sup>, J. Miller<sup>2</sup>, A. Fontaine<sup>3</sup>,  
G. Tétrault<sup>2</sup>, P. Couture<sup>3</sup>, J. Verreault<sup>4</sup>, M. Houde<sup>1</sup>

### LA PLASTICITÉ PHÉNOTYPIQUE ET RÉPONSES ADAPTATIVES AUX CHANGEMENTS DANS LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES CHEZ LA PERCHAUDE (*PERCA FLAVESCENS*) EXPOSÉE DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT

Les pressions exercées par les activités anthropiques affectent grandement les écosystèmes aquatiques. Ces stressés environnementaux peuvent entraîner des perturbations de l'homéostasie des organismes qui vivent dans ces environnements aquatiques. L'intérêt de l'évaluation de la toxicité des effluents urbains pour les organismes aquatiques est connu. Les animaux peuvent exprimer différents phénotypes afin de mieux répondre aux facteurs de stress ou de changements dans les conditions environnementales. Ubiquitaire en Amérique du Nord, la perchaude est une espèce bioindicatrice de pollution aquatique. L'objectif principal de la présente étude est d'évaluer les effets des rejets municipaux sur la santé des perchaudes exposées expérimentalement en milieu naturel.

Des perchaudes juvéniles provenant d'une station piscicole ont été exposées en cage à deux sites du fleuve en amont (Île Canard- site témoin) et en aval (Île Robinet- site impacté par la pollution) du point de rejet d'effluent de la ville de Montréal, pendant 1, 3 et 6 semaines. Les effets de cette pollution urbaine seront mesurés en utilisant comme points limites toxicologiques des indices biométriques, biochimiques et moléculaires. Aussi, les concentrations tissulaires des métaux traces et des retardateurs de flamme seront mesurées.

Les résultats préliminaires montrent que l'indice de condition relatif des poissons exposés dans le site impacté par l'effluent municipal a diminué après 6 semaines, comparativement à ceux encagés dans le site témoin. Les résultats des analyses chimiques, biochimiques et moléculaires seront discutés. Cette étude contribuera à mieux comprendre les effets des polluants chimiques et à interpréter leurs mécanismes d'action sur la santé des organismes aquatiques.

- 1 Environnement et Changement Climatique Canada, Division de la Recherche sur les Contaminants Aquatiques, Montréal, QC.
- 2 Environment and Climate Change Canada, Canada Centre for

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.

# Résumés des affiches

Inland Waters, Burlington, ON

3 Institut National de la Recherche Scientifique (INRS), Centre Eau Terre Environnement, Québec, QC

4 Centre de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal., Montréal, QC

K. Desjardins<sup>1</sup>, D. E. Ponton<sup>1</sup>, M. Rosabal<sup>2</sup>, M. Amyot<sup>1</sup>

## **BIOACCUMULATION ET DISTRIBUTION INTRACELLULAIRE DU MERCURE CHEZ LE GRAND BROCHET (*ESOX LUCIUS*) DANS UN TRONÇON DE LA RIVIÈRE SAINT-MAURICE**

Le mercure (Hg) attire l'attention de la communauté internationale en raison de son impact sur l'environnement et la santé humaine. Il s'agit d'un élément trace métallique omniprésent connu pour ses effets neurotoxiques sous sa forme méthylmercure (MeHg) et sa capacité de bioaccumulation et de bioamplification le long des réseaux trophiques aquatiques. En 2013, dans un tronçon de la rivière Saint-Maurice (Québec, Canada), de fortes concentrations de MeHg ont été mesurées dans les muscles du grand brochet (*Esox lucius*), un prédateur de cet écosystème. La construction de deux centrales hydroélectriques au fil de l'eau pourrait être un facteur indirect responsable de la mobilisation ainsi que de la méthylation du Hg. Afin d'identifier le risque potentiel pour ce poisson prédateur, les concentrations de Hg et de MeHg ont été mesurées dans le muscle et le foie. Nous avons observé un fort gradient de concentrations de Hg entre les individus: les concentrations de Hg et de MeHg dans les muscles varient par un facteur de 20 (706 ng/g p.s. – 14 158 ng/g p.s. ; 491 ng/g p.s. – 9856 g/g p.s.), alors que le Hg et le MeHg dans le foie varient par un facteur de 63 (322 ng/g p.s. – 20 321 ng/g p.s.) et de 40 (178 ng/g p.s. – 7 272 ng/g p.s.) respectivement. Ce fort gradient contribuera à la compréhension du potentiel de toxicité des deux espèces de Hg avec l'approche du fractionnement subcellulaire. Spécifiquement, nous testerons l'hypothèse que les individus plus contaminés auront davantage de Hg/MeHg associés aux fractions sensibles que les individus moins contaminés.

1 Université de Montréal, Montréal (Québec)

2 Université du Québec à Montréal, Montréal (Québec)

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.

# Résumés des affiches

M. Douville<sup>1</sup>

## INDICATEUR DE LA QUALITÉ DE L'EAU DES COURS D'EAU CANADIENS

L'indicateur de la qualité de l'eau (IQE) fournit une mesure de la capacité des cours d'eau du Canada de maintenir la faune et la flore. Des données sur la qualité de l'eau sont comparées aux valeurs recommandées de qualité de l'eau, au moyen de l'indice du Conseil canadien des ministres de l'environnement, à 322 sites répartis dans la portion sud du Canada, où la pression anthropique est la plus forte. Une analyse plus approfondie est réalisée sur 194 sites. Pour la période de 2015 à 2017, une qualité de l'eau bonne ou excellente était plus courante dans les rivières des régions de l'océan Atlantique (59 %), du fleuve Mackenzie (55 %) et de l'océan Pacifique (46%). Les rivières de la région de la baie d'Hudson avaient plus souvent une eau de qualité satisfaisante (55 %). La plupart des sites où la qualité de l'eau était douteuse ou mauvaise se trouvaient dans la région des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent (26 %). Cette région est sous forte pression anthropique. Une analyse des tendances au moyen du test de Mann-Kendall démontre que la qualité de l'eau n'a pas changé entre 2002 et 2017 à la plupart des sites de suivi (75 %). L'IQE est une source de données importante et prisée du grand public, plus particulièrement des spécialistes en qualité de l'eau, des étudiants en sciences environnementales et des organismes de protection de l'environnement.

1 Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal, Québec

M. Duchesneau<sup>1</sup>, C. Deblois<sup>1</sup>

## DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE AUTOMATISÉ POUR L'ANALYSE DE PRODUITS DE SOINS PERSONNELS ET RÉSIDUS DE MÉDICAMENTS DANS LES EAUX

L'évolution technologique, informatique et électronique a contribué à la mise au point d'un système de développement méthodologique automatisé pour l'extraction en phase solide par chromatographie liquide à haute performance couplée à la spectrométrie de masse en tandem. De plus, l'abaissement des seuils de détection instrumentaux a permis d'atteindre des limites de détection très basses ne nécessitant aucune étape de préconcentration en laboratoire pour plusieurs familles de composés. La méthodologie consiste à évaluer de façon automatisée, les meilleures conditions pour l'extraction sur différentes cartouches à différents pH, pour le lavage et rinçage, pour les phases mobiles de même que la colonne chromatographique offrant la meilleure performance. La détection et la quantification des composés d'intérêt sont réalisées à l'aide d'un spectromètre de masse en tandem. La méthodologie permet d'évaluer 72 combinaisons de conditions d'extraction, d'élution, de purification et de chromatographie. Les résultats démontrent que des méthodes contre-intuitives donnent des résultats imprévisibles, inattendus et très satisfaisants. Réaliser ces essais de façon manuelle nécessite plusieurs jours de travail en laboratoire alors cette méthodologie évalue et quantifie les résultats en moins de 48 heures. La méthodologie a été appliquée à la mesure de produits de soins personnels, de résidus de médicaments et de médicaments antinéoplasiques. La mise au point de ces méthodes permet d'obtenir des résultats d'analyses à des limites de détection semblables aux méthodes d'extraction traditionnelles en usage dans les laboratoires en utilisant de faibles volumes d'échantillons aqueux.

1 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.

## Résumés des affiches

F. Gagné<sup>1</sup>

### DETECTION OF NANOPLASTICS IN BIOLOGICAL SAMPLES BY FLUORESCENCE SPECTROSCOPY.

The release of nanoplastics from the degradation of microplastics is of concern for the environment. This study examined the fluorescence properties of polystyrene nanoplastic spheres (NP; 50 and 100 nm) using the polarity sensitive probe Nile red. Although NPs alone did not influence fluorescence intensity, an increase was observed when Nile red was in the presence of detergents or tissue extracts. Nile red and NPs (50 and 100 nm) were prepared in the presence of 2 detergents differing in polarity (Tween-20 < Triton X100) and the emission spectra was measured at 500 nm excitation and emission at 530-800 nm. The NPs readily increased fluorescence values in a concentration dependent manner and the less polar detergent (Tween-20) blue shifted the emission spectra from 648 nm to 633 nm. Nile red fluorescence spectra was also determined in tissue extracts spiked with increasing concentration of NPs. The data revealed that the addition of NPs blue shifted the emission spectra and the fluorescence intensity was proportional to NP concentration ( $r = 0.95$ ). Smaller displayed stronger emission than the larger one, suggesting that an increase in polystyrene surface area/volume of smaller-sized NP increased the hydrophobicity of the Nile red dye and displaced the signal at shorter wavelengths. A methodology is proposed for the detection of NPs in biological samples based on the interaction of plastic NPs on Nile red fluorescence. The methodology was used to detect the presence of 50 nm NP and changes in lipid content in *Hydra attenuata* exposed for 96h to increasing concentrations of NP.

<sup>1</sup> Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal, Qc

C. Guérette<sup>1</sup>, S. Auger<sup>2</sup>, P. Picard<sup>2</sup>, H. Cabana<sup>3</sup>, P.A. Segura<sup>1</sup>

### ULTRA-FAST SCREENING OF GLYPHOSATE, GLUFOSINATE AND AMPA IN SURFACE WATER BY LDTD-QQQMS

Currently, glyphosate is one of the most used herbicides around the world and became a molecule of interest in recent years. Quantification of glyphosate (herbicide), its metabolite aminomethylphosphonic acid (AMPA) and its analogue glufosinate (herbicide) is performed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) or by liquid chromatography-triple quadrupole mass spectrometry (LC-QqQMS) with or without derivatization. In all these cases, analysis times are in the order of minutes and several time-consuming preparation steps are needed. The objective of this study is to develop a rapid screening method, without long preparation and analysis times, for glyphosate, glufosinate and AMPA present in surface water by laser diode thermal desorption-triple quadrupole mass spectrometry (LDTD-QqQMS). Surface water from Magog River (Sherbrooke, QC, Canada) was collected. Samples are filtered, adjusted to pH 7 and an internal standard, glyphosate-<sup>13</sup>C<sub>2</sub>, <sup>15</sup>N, is added. TMPAH (trimethylphenylammonium hydroxide) is used as derivatization reagent by adding it directly on the plate. Samples are added after TMPAH and the plate is left to dry. A phosphate buffer is added after reaction. Samples are analyzed by LDTD-QqQMS in the positive mode and two multiple reaction monitoring (MRM) transitions are used per analyte. Preliminary results showed instrumental limits of detection around 0.05 mg/L. Compounds of interest are analyzed in their derivatized forms at a concentration range of 0.05 to 10 mg/L. Determination coefficients ( $R^2$ ) for the calibration curves are >0.99 for quantification transitions. Three key parameters are optimized during method development: sample pH, TMPAH concentration and addition of a phosphate buffer.

<sup>1</sup> Université de Sherbrooke, Département de chimie, Sherbrooke, Québec

<sup>2</sup> Phytronix Technologies Inc., Québec, Québec

<sup>3</sup> Université de Sherbrooke, Faculté de génie, Sherbrooke, Québec

# Résumés des affiches

C. Hull<sup>1</sup>, C. La Haye-Côté<sup>2</sup>, C. Garceau<sup>3</sup>, M. Legault<sup>4</sup>

## ÉVALUATION DU POTENTIEL DE LA MOULE QUAGGA (*DREISSENA BUGENSIS*) COMME ESPÈCE SENTINELLE POUR L'EXPOSITION AQUEUSE AU CADMIUM OU ZINC

La moule Quagga, répandue dans le fleuve Saint-Laurent, s'avère être une bonne espèce sentinelle pour l'exposition aqueuse des éléments traces métalliques. Dans ce contexte, notre travail a comme objectif d'évaluer si cette espèce pourrait être utilisée pour nous renseigner sur la contamination du cadmium (Cd) et du zinc (Zn) dans l'eau. À cet effet, des moules *D. bugensis* ont été récoltées dans le Canal de Soulanges pour être exposées au laboratoire au cadmium (100 µg/L) ou au zinc (300 µg/L) pendant 48 h et 7 jours. Pour évaluer cette utilité des moules, différents indicateurs biochimiques (peroxydation des lipides, analyses de métallothionéines), physiologiques (taux de respiration, de filtration et battement de cils), et de bioaccumulation ont été déterminés. La peroxydation lipidique et les paramètres physiologiques mesurés n'ont pas montré de différences significatives entre les moules exposées aux métaux et les contrôles. Dans les moules contaminées au Cd après 7 jours, une induction importante de l'expression génétique de la métallothionéine a été observée, mais cette augmentation n'a pas pu être constatée dans nos analyses de protéines par HPLC. Pour les deux métaux, les concentrations tissulaires ont été significativement supérieures après une semaine d'exposition par rapport à l'exposition de 48 heures. En plus, l'activité des acétylcholinestérases a été supérieure dans les moules contaminées pendant 7 jours comparativement à celles contaminées durant 48 h. Nos résultats suggèrent que cette espèce pourrait être utilisée comme espèce sentinelle dans des études environnementales menées afin d'évaluer la qualité d'eau en Cd et en Zn.

- 1 Université du Québec à Montréal, Montréal
- 2 Université du Québec à Montréal, Saint-Joseph-du-lac
- 3 Université du Québec à Montréal, Beaconsfield
- 4 Université du Québec à Montréal, Repentigny

N. Indiketi<sup>1,2</sup>, G. Triffault-Bouchet<sup>1</sup>, N. Gruyer<sup>1</sup>, L. Levert<sup>1</sup>, P. Couture<sup>2</sup>

## EFFETS DU BITUME DILUÉ SUR L'AMPHIPODE, *HYALELLA AZTECA*

Les réserves de pétrole conventionnel s'épuisent à travers le monde, mais les demandes en hydrocarbures pétroliers continuent d'augmenter. Pour répondre à ce besoin, de nouveaux projets d'exploration et d'exploitation pétroliers ont vu le jour, tels que l'exploitation des sables bitumineux au Canada. Bien que fortement étudiés de par les retentissements de catastrophes liées à ces ressources (ex. : déversement dans la rivière Kalamazoo aux États-Unis), plusieurs aspects du devenir des produits d'extraction des sables bitumineux (bitumes dilués) sont encore aujourd'hui méconnus. L'objectif spécifique de l'étude présentée est d'évaluer les effets létaux et sous-létaux des hydrocarbures dissous, résultant de la dispersion physique des hydrocarbures, immédiatement après un déversement, sur *Hyalella azteca*, un amphipode dulcicole. À cette fin, les organismes ont été exposés à différentes dilutions d'une fraction contenant des hydrocarbures solubles (WAF : *water accommodated fraction*), issue de deux bitumes dilués (Bluesky et Clearwater McMurray) et d'un pétrole lourd (Lloydminster). Après exposition, la survie et la croissance des invertébrés ont été mesurées et les capacités antioxydantes des invertébrés (activités enzymatiques de la catalase, superoxyde dismutase, glutathion peroxydase) ont été quantifiées. La génotoxicité des hydrocarbures a été déterminée à l'aide du test COMET. Les résultats préliminaires indiquent que les hydrocarbures dissous induisent des effets sous-létaux pour les amphipodes, en particulier des dommages oxydatifs pour les dilutions les plus faibles des WAF. Les effets des hydrocarbures présents dans les sédiments à la suite d'un déversement seront documentés prochainement et l'étude sera élargie à la larve de chironome, *Chironomus riparius*.

- 1 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), Québec, QC
- 2 Institut national de la recherche scientifique (INRS), Centre Eau Terre Environnement, Québec, QC

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.

# Résumés des affiches

D. Izquierdo<sup>1</sup>, J. Du<sup>1</sup>, J. Lavaud<sup>2</sup>, B. Beisner<sup>1</sup>,  
P. Juneau<sup>1</sup>

## LES DIATOMÉES MARINES DE L'ARCTIQUE ET DES RÉGIONS TEMPÉRÉES ONT-ELLES DES SENSIBILITÉS DIFFÉRENTES AUX PESTICIDES RETROUVÉS EN ARCTIQUE : IMPLICATIONS POUR L'UTILISATION DE BIOESSAIS ?

Les bioessais standardisés basés sur les algues marines reposent uniquement sur l'utilisation de diatomées des régions tempérées. Des études ont démontré que les diatomées des régions polaires possèdent des adaptations leur permettant de prospérer dans ces régions aux variations environnementales extrêmes. Nous croyons que ces adaptations pourraient affecter l'effet des pesticides sur les diatomées polaires les rendant plus sensibles aux pesticides que leurs homologues des régions tempérées. Deux souches de la diatomée *Chaetoceros neogracile*, l'une provenant d'Arctique et l'autre provenant des régions tempérées, ont été adaptées à deux intensités lumineuses (40  $\mu\text{mol photon/m}^2\cdot\text{s}$  et 100  $\mu\text{mol photon/m}^2\cdot\text{s}$ ). Une seconde diatomée couramment utilisée dans les bioessais, *Phaeodactylum tricornerum*, a été adaptée à deux températures (16 and 24°C). Elles ont ensuite été exposées à 8 pesticides (atrazine, simazine, chlorpyrifos, clopyralid, endosulfan, lindane, metolachlor et trifluralin). La croissance ainsi que l'efficacité photosynthétique opérationnelle et maximale ( $\phi\text{M}$  et  $\phi'\text{M}$ ) ont été mesurées après 72 h d'exposition. Une température de croissance plus faible a un effet de potentialisation avec l'atrazine et la simazine sur le paramètre  $\phi\text{M}$  qui a été inhibé à 16°C mais pas à 24°C ( $\text{EC}_{20}$  28.29  $\mu\text{g/L}$  pour l'atrazine et  $\text{EC}_{20}$  278.30  $\mu\text{g/L}$  pour la simazine). Les résultats des deux souches de *C. neogracile* seront comparés à ceux de *P. tricornerum* afin de déterminer l'algue et les conditions offrant la plus grande sensibilité aux pesticides. Son utilisation dans la standardisation nouveaux bioessais pourrait augmenter la sensibilité de ces tests.

1 Université du Québec à Montréal, Montréal

2 Université Laval, Québec

J. Labrie<sup>1</sup>, É. Martel-Brosseau<sup>1</sup>, A. Rolland<sup>1</sup>,  
M. Palmer<sup>2</sup>, J. Chételat<sup>3</sup>, M. Amyot<sup>1</sup>, M. Rosabal<sup>1</sup>

## RÉPARTITION SUBCELLULAIRE DES ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES CHEZ LES AMPHIPODES PROVENANT DE LA RÉGION DE YELLOWKNIFE (CANADA)

Les activités d'extraction de l'or dans la région de Yellowknife ont provoqué la mise en circulation de certains éléments traces métalliques (ETMs) tel que l'arsenic dans les systèmes aquatiques environnants. Peu de recherches ont examiné la toxicité potentielle de ces éléments sur les organismes aquatiques, en particulier les invertébrés. Pour combler ce manque d'information, la répartition subcellulaire des ETMs s'avère un outil intéressant pour prédire la toxicité d'un contaminant dans un organisme lors de la bioaccumulation de celui-ci. Le but de ce travail sera de déterminer le devenir intracellulaire des ETMs (As, Cd, Sb, Pb, Se, Cu, Zn, La, Ce, Y) chez des amphipodes de l'espèce *Gammarus* spp. collectés dans trois lacs et cinq sites de la baie de Yellowknife. Les concentrations totales des ETMs ont montré des gammes élevées pour l'arsenic (50), le cadmium (130), l'antimoine (370), le plomb (190), le sélénium (15), le cuivre (16), le zinc (3,4), le lanthane (450), le cérium (910) et l'yttrium (270). Ces gammes de bioaccumulation prononcées serviront à sélectionner des échantillons pertinents pour y effectuer le fractionnement subcellulaire. Afin d'appliquer cette approche opérationnelle, un protocole a été adapté aux amphipodes en évaluant plusieurs stratégies d'homogénéisation et vitesses de centrifugation. À l'aide de tests enzymatiques spécifiques à des fractions subcellulaires (cytosol : lactate déshydrogénase ; mitochondries : citrate synthase, cytochrome C oxydase ; lysosomes :  $\beta$  hexosaminidase), la pureté des fractions a été validée. Nous planifions appliquer ce protocole optimisé pour nous renseigner sur les cibles subcellulaires des ETMs et donc évaluer la toxicité potentielle des ETMs.

1 GRIL, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM)

2 Department of Geography and Environmental Studies, Carleton University

3 National Wildlife Research Center, Environment and Climate Change Canada

## Résumés des affiches

É. Lacaze<sup>1</sup>, A. Gendron<sup>1</sup>, R. Gouge<sup>1</sup>, G. Triffault-Bouchet<sup>2</sup>, N. Dassylva<sup>2</sup>, S. Roberge<sup>2</sup>

### MICROPLASTIQUES DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT : DÉVELOPPEMENT MÉTHODOLOGIQUE POUR L'EXTRACTION ET L'OBSERVATION DANS LE BIOTE

Les microplastiques sont de plus en plus considérés comme des substances prioritaires à surveiller en raison de leur ubiquité et de leur effet potentiellement néfaste sur l'environnement. Ces particules sont extrêmement diverses de par leur taille, leur forme, leur composition, les additifs chimiques et les contaminants qui y sont associés, et leur dégradation dans l'environnement. Il devient indispensable de développer des méthodes d'analyse, des protocoles de surveillance et d'évaluation de leur toxicité fiable afin d'identifier les sources de ces micropolluants et d'évaluer leur impact dans le milieu aquatique. Actuellement, peu de données sont disponibles pour le fleuve Saint-Laurent. Cette étude vise : 1) à développer des méthodes d'extraction et d'analyse des microplastiques dans l'eau et dans les organismes aquatiques présents dans le fleuve ; et 2) à évaluer la biodisponibilité de certaines particules dans le cadre d'une exposition contrôlée. Dans le cadre de travaux préliminaires, l'efficacité de deux protocoles de digestion a été comparée pour différents types de tissus de bivalves d'eau douce (*Elliptio complanata* et *Dreissena bugensis*). L'effet de la digestion sur l'analyse des microplastiques par microscopie à fluorescence et par spectroscopie infrarouge a également été pris en compte. Dans un deuxième temps, des moules zébrées ont été exposées au laboratoire à deux types de polymères (PA6 et PMMA) afin de caractériser la répartition tissulaire de ces particules. Cette étude a permis de valider une méthode d'extraction des microplastiques pour les bivalves d'eau douce, sans compromettre leur caractérisation, et renseigne sur les mécanismes d'absorption de microplastiques « modèles ».

1 Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal

2 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec

L. Lahens<sup>1</sup>, K. Barry<sup>1</sup>, A. Dion-Fortier<sup>1</sup>, H. Cabana<sup>1</sup>, P.A. Segura<sup>1</sup>

### STUDY OF THE OCCURRENCE OF TRACE ORGANIC CONTAMINANTS IN EASTERN CANADIAN LAKES

Trace organic contaminants (TrOCs) are mostly studied in rivers and wastewater, but data are lacking regarding their presence in lakes. These contaminants can be regulated organic pollutants, as pesticides, as well as contaminants of emerging concern, as pharmaceuticals, personal care products and industrial additives. A multi-residue method was developed to quantify 50 TrOCs in lake water. The compounds were extracted by solid phase extraction (SPE) and analysed using ultra performance liquid chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-QqQMS). The SPE recoveries (49 – 105 %), method detection limits (13 – 294 ng/L), precision (2 – 33 %) and accuracy (1 – 25 % for most compounds) were evaluated. This method is applied to evaluate the contamination of around 300 lakes representative of the distribution of Canadian lakes regarding ecozones, size and human activities on their watersheds. Here, we present the results for 107 lakes sampled in Eastern provinces. Preliminary results show that lowly impacted lakes exhibit smaller numbers of detection than moderately and highly impacted lakes, with means of 0.1, 2 and 2.1 detections respectively. Indeed, we expect that lakes with higher human impacts will show higher levels of contamination. The occurrence of contaminants was also linked to the land use on the watershed. Preliminary analyses show that pesticides are mainly found in lakes with an agricultural watershed, whereas pharmaceuticals are detected mostly in relation with an urban watershed. The distribution of contaminants in the water column will also be investigated as samples were taken from the surface and bottom of lakes.

1 Université de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec)

# Résumés des affiches

M. Lépine<sup>1</sup>, L. Sleno<sup>1</sup>, J. Lesage<sup>1</sup>, S. Gagné<sup>2</sup>

## **DETERMINING ISOCYANATE EXPOSURE IN HUMAN URINE BY LC-MRM**

4,4'-methylene diphenyl diisocyanate (MDI), toluene diisocyanate (2,4-TDI and 2,6-TDI), and 1,6'-hexamethylene diisocyanate (HDI) are isocyanates used in polyurethane production. Workers exposed to these types of products may develop acute and chronic effects, with the primary manifestation being occupational asthma. After absorption in the body, these molecules get metabolized through acetylation or macromolecule conjugation reactions before their elimination into urine. The hydrolysis of urine samples releases free amine compounds as biomarkers of exposure: 4,4'-methylenedianiline (MDA), toluenediamine (2,4-TDA and 2,6-TDA) and hexamethylenediamine (HDA). Modern analytical methods don't allow simultaneous determination of these four isocyanate biomarkers to monitor occupational exposure based upon recommended threshold values. A new quantitative assay has been developed in human urine using a simple solid phase extraction (SPE) followed by LC-MRM analysis. Urine samples were acidified with sulfuric acid at 100°C to form free MDA, TDA and HDA. The samples were then adjusted to pH~1 with sodium hydroxide prior to SPE. The evaporated extracts were derivatized with acetic anhydride and separated on a reverse phase HSS T3 column coupled with a triple quadrupole mass spectrometer system in positive MRM mode. The derivatization step with acetic anhydride has been first evaluated to certify that all compounds were quantitatively doubly acetylated. Chromatographic separation was optimized to ensure retention and minimize matrix effects for all analytes. The method was developed considering the biological guidance value (BGV) of MDA at 50 nM, the biological exposure index (BEI) of TDA (2,4-TDA and 2,6-TDA) and HDA at 5 µg/g and 15 mg/g creatinine, respectively.

<sup>1</sup> UQAM, Montréal

<sup>2</sup> IRSST, Montréal, Québec

Lou Paris<sup>1</sup>, Zoë Ipiña<sup>1</sup>

## **L'OUTIL RÉKEAU OFFRE AUX ENTREPRISES DES MESURES PERSONNALISEES POUR ECONOMISER L'EAU - GRAND LANCEMENT SOUS LA FORME DU CONCOURS RÉKEAU 2019 EN JUIN ; LE MOIS DE L'EAU**

L'outil RÉKEAU est interactif, gratuit et rapide. C'est tout simplement un questionnaire en ligne pour les entreprises, qui mène à une liste personnalisée de mesures visant l'économie d'eau. L'objectif principal est d'obtenir des mesures qui sont réalistes et adaptées à la situation de l'entreprise. Les entreprises vont directement bénéficier de l'outil RÉKEAU. Il va aider à l'obtention de certifications écoresponsables. Il peut également contribuer à réduire la taxe sur la consommation d'eau. De plus, une telle initiative offre une image positive et de la visibilité à l'entreprise. Les municipalités peuvent utiliser l'outil pour accompagner les entreprises de leur territoire. Cela va mener à une meilleure gestion globale de l'eau et entraînera une diminution de la quantité d'eau potable utilisée à des fins industrielles. Le grand lancement aura lieu sous la forme du Concours RÉKEAU 2019. En plus de prix en argent, les participants courent la chance de gagner une consultation avec un expert pouvant les aider à mettre en place les mesures obtenues par l'outil RÉKEAU.

<sup>1</sup> Organisme de Bassin Versant de la Yamaska

## Résumés des affiches

F.-X. Teyssseire<sup>1</sup>, P.A. Segura<sup>1</sup>

### DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE D'ÉCHANGE HYDROGÈNE DEUTÉRIUM POUR L'IDENTIFICATION STRUCTURALE DE COMPOSÉS ORGANIQUES POLAIRES.

L'utilisation de l'échange hydrogène deutérium couplé avec la spectrométrie de masse est un outil intéressant dans l'élucidation structurale d'inconnus à partir du décalage spectral induit par le remplacement des atomes d'hydrogène par des atomes de deutérium sur les fonctions possédant des atomes d'hydrogène labiles. Des travaux ont montré l'importance de la technique dans l'identification d'isomères ou de produits de dégradation. Les principales limites de cette technique sont la présence d'eau qui va diminuer le rendement d'échange en rentrant en compétition avec les molécules d'eau deutérées ainsi que le prix des solvants deutérés qui rendent difficile leur utilisation comme phase mobile lors des étapes de séparation. Pour pallier ces limites, nous proposons de coupler l'échange hydrogène/ deutérium post-colonne en ligne avec la chromatographie d'interactions hydrophiles et un détecteur quadripôle-temps de vol, permettant l'utilisation d'une technique séparatrice peu coûteuse en eau tout en limitant l'utilisation d'eau deutérée par un ajout post-colonne. Nos résultats de deutération sur 6 composés organiques varient entre 100 % et 15% selon les caractéristiques structurales, le nombre de protons échangeables et l'ajout d'eau. Des tests avec des tampons utilisés chromatographie hydrophile ont montré qu'ils pouvaient y avoir une réduction de la deutération jusqu'à 20 % pour des concentrations en tampons de 10 mM. Malgré les variations possibles des taux de deutération, nous avons mis en pratique notre méthode pour l'identification structurale d'un antibiotique inconnu possédant 6 fonctions échangeuses d'hydrogènes.

1 Université de Sherbrooke, Département Chimie, Sherbrooke

P. Turcotte<sup>1</sup>, C. Gagnon<sup>1</sup>, S.A. Smyth<sup>3</sup>

### SUIVI DES COMPLEXES DE GADOLINIUM UTILISÉS EN IMAGERIE MÉDICALE ET DES LANTHANIDES DANS LES REJETS URBAINS

L'utilisation des lanthanides est en constante augmentation depuis plusieurs années dans la fabrication de produits électroniques et médicaux, comme les téléphones cellulaires, les écrans ou bien les supers aimants. Dans le domaine médical, des complexes de gadolinium (Gd) sont utilisés comme agent contrastant en imagerie par résonance nucléaire (IRM). Le complexe soluble de gadolinium administré au patient est par la suite excrété, et se retrouve dans les égouts. Le but de notre projet est de suivre les complexes de Gd utilisés en imagerie dans une série de rejets urbains au Canada et de proposer une approche pour les différencier du Gd naturel. Deux particularités des lanthanides sont leurs proportions naturelles « définies » les uns par rapport aux autres et leur réactivité similaire. Ces deux propriétés permettent un aspect conservateur dans la signature dans les roches mères, les chondrites. Une normalisation des concentrations lanthanides mesurées avec les concentrations d'une roche mère permet de mettre en évidence l'enrichissement anthropique d'un lanthanide. Dans cette étude, nous démontrons que cette approche permet de relever un enrichissement de Gd dans les rejets urbains, enrichissement que nous associons au Gd utilisé en imagerie médicale. De plus, nous rapportons des taux d'enlèvement des lanthanides aux stations d'épuration de près de 90%, excepté pour le Gd qui est inférieur, un résultat qui nous suggère que le complexe de Gd médical conserve sa solubilité dans les effluents urbains.

1 Environnement et Changement Climatique Canada, Montréal (Québec)

2 Environnement et Changement climatique Canada, Burlington (Ontario)

\* Indique les étudiants inscrits au concours de la meilleure présentation par affiche.